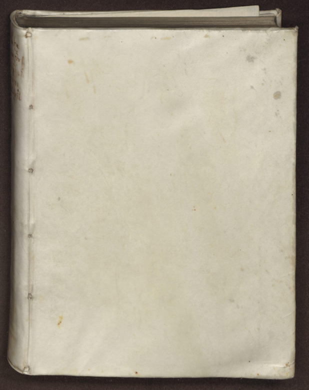
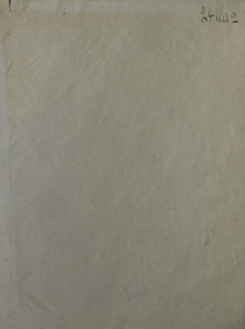
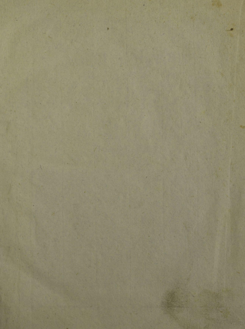
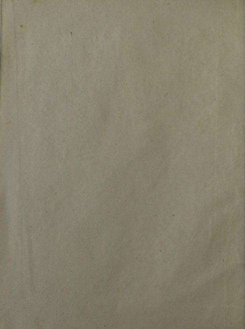








Versuche und Abhandlungen
der
Naturforschenden
Gesellschaft
in Danzig.

Zweyter Theil,
mit Kupfern.



Danzig und Leipzig, 1754.
in Lankischens Buchhandlung.



Vorbericht.

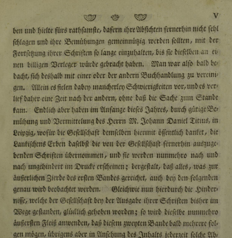
Da die Naturforschende Gesellschaft ihre Versuche und Abhandlungen zuerst durch den Druck bekannt machte, so giengen ihre Wünsche vornehmlich dahin, daß ihre Bemühungen von der gelehrten Welt gebilliget und zu näherer Ergründung der Natur möchten nützlich befunden werden. Sie ließ daher in dem ersten Bande ihrer Schriften solche Stücke erscheinen, die dem verschiedenen Geschmacke der Gelehrten ein Genüge thun konnten. Ihre Wünsche wurden

 größten-

größtentheils erfüllet, da nicht nur angesehene und berühmte Gelehrte ihr wegen ihres Unternehmens Glück wünschten und ein Verlangen bezeigten ihre Arbeit bald fortgesetzet zu sehen; sondern da auch in verschiedenen Tagebüchern und Monathsschriften von den Bemühungen der Gesellschaft gar geneigt geurtheilet wurde. Beydes ermunterte sie, mit ihrer Arbeit unermüdet fortzufahren, um der gelehrten Welt bald neue Proben ihres Fleißes vorlegen zu können. Allein sie wurde in ihrem guten Vorsatze gestöhret. Denn so angenehm es ihr auch war, daß ihre Schriften von Kennern der Wissenschaften gütigst aufgenommen wurden; so mußte sie doch von einer Zeit zur andern erfahren, daß die Verbreitung derselben nicht nach dem Maaße ihrer Hoffnung erfolgete. Die Ursache hiervon ließ sich ohne Mühe entdecken. Wer Schriften auf eigene Kosten ausgegeben, der wird zur Gnüge erfahren haben, wie mancherley Hinderniße ihm in den Weg geleget worden, damit er seines vorgesetzten Endzweckes verfehlen möchte.

Die Gesellschaft durfte sich also nicht wundern, daß, da sie ein gleiches gethan, sie auch von gleichem Schicksaale betroffen wurde. Ob sie sich nun gleich vorgesetzet hatte, mit dem zweyten Bande ihrer Abhandlungen ungesäumt ans Licht zu treten, und auch schon im Begriffe war, aus dem vorhandenen Vorrathe die dienlichen Stücke dazu auszusuchen; so änderte sie doch wegen oberwähnter Ursachen ihr Vorha-

ben



den und hielte fürs rathsamste, dafern ihre Absichten fernerhin nicht fehl schlagen und ihre Bemühungen gemeinnützig werden sollten, mit der Fortsetzung ihrer Schriften so lange einzuhalten, bis sie dieselben an einen billigen Verleger würde gebracht haben. Man war also bald bedacht, sich deshalb mit einer oder der andern Buchhandlung zu vereinigen. Allein es fielen dabey mancherley Schwierigkeiten vor, und es verlief daher eine Zeit nach der andern, ohne daß die Sache zum Stande kam. Endlich aber haben im Anfange dieses Jahres, durch gütige Bemühung und Vermittelung des Herrn M. Johann Daniel Titius, in Leipzig, wofür die Gesellschaft demselben hiermit öffentlich danket, die Lankischens Erben daselbst die von der Gesellschaft fernerhin auszugebenden Schriften übernommen, und sie werden nunmehro nach und nach ungehindert im Drucke erscheinen; dergestalt, daß alles, was zur äußerlichen Zierde des ersten Bandes gereichet, auch bey den folgenden genau wird beobachtet werden. Gleichwie nun hierdurch die Hindernisse, welche der Gesellschaft bey der Ausgabe ihrer Schriften bisher im Wege gestanden, glücklich gehoben worden; so wird dieselbe nunmehro äußersten Fleiß anwenden, daß diesem zweyten Bande bald mehrere folgen mögen, übrigens aber in Ansehung des Inhalts jederzeit solche Abhandlungen wählen, welche sich so wohl durch ihre Nutzbarkeit als auch durch die Mannigfaltigkeit ihrer Gegenstände den Liebhabern der Naturwissenschaft angenehm machen können.

Es ist anbey der Gesellschaft von einigen ihrer Mitglieder hinterbracht worden, daß theils auswärtige Gelehrte, theils auch die Verfasser der öffentlichen Tagebücher sie zum öftern um eine Nachricht von der Einrichtung der Gesellschaft ersuchet haben. Sie will sich dannenhero nicht entziehen, diesem Verlangen ein Genüge zu thun, sondern ergreifet gegenwärtige Gelegenheit, ihre Verfassung etwas näher bekannt zu machen. Was ihren Ursprung und die Absicht ihrer Bemühungen betrifft, so ist davon in der Vorrede des ersten Bandes das nöthige bereits angemerket worden. Diesem füget man nunmehr bey, daß die Gesellschaft sich zeither bloß mit Untersuchung solcher Wahrheiten beschäfftiget hat, welche in die Naturlehre einschlagen, und sowohl die Ursachen natürlicher Begebenheiten, als auch die Geschichte der Natur betreffen. Ihre Mitglieder theilen sich in ordentliche oder arbeitende, und in freye Mitglieder. Jene sind bemühet, bey den wöchentlichen Zusammenkünften, entweder fremde Versuche nachzumachen oder ihre eigene vorzulegen, oder auch von ihnen verfertigte Aufsätze zu verlesen. Diese hingegen, welche ebenfalls Liebhaber der Wissenschaften sind, die Gelehrsamkeit aber nicht zum vornehmsten Augenmerke ihrer Beschäfftigungen ausgesetzet haben, wohnen den wöchentlichen Zusammenkünften bey, und suchen nebst den ordentlichen Mitgliedern, durch ihren Beytrag zu Bestreitung der nöthigen Ausgaben, und auf andere Art, der Gesellschaft nützlich zu seyn. Bis jetzo hat sie zwar aus lauter einheimischen Per-

Personen bestanden, welche ein Verlangen bezeiget haben, in die Gesellschaft einzutreten. Indessen hat sie sich bey ihrer gleich anfangs getroffenen Einrichtung gar nicht den Weg verschnitten, auch auswärtige Gelehrte als ordentliche und als Ehren-Mitglieder aufzunehmen. Vielmehr wird sie sich ein Vergnügen machen, wenn auch Fremde ihre Absichten beym Bau der Naturwissenschaft gemeinschaftlich mit ihr auszuführen sich möchten gefallen lassen. Damit aber auch bey den Zusammenkünften und Beschäfftigungen der Gesellschaft allenthalben eine gute Ordnung beobachtet werde; so hat sie sich solche Gesetze vorgeschrieben, welche zur Erreichung ihrer Absichten dienlich sind, und wählet beym Ablaufe eines jeden Jahres aus ihrem Mittel einen Director, Vicedirector, Secretarius, Schatzmeister und vier, fünf bis sechs Personen, welche in einer unter sich verabredeten Ordnung die wöchentlichen Arbeiten das ganze Jahr hindurch verrichten, und mit Darlegung der Versuche oder Vorlesung ihrer schriftlich abgefaßten Gedanken die Gesellschaft bey ihren Versammlungen unterhalten. Verleihet Gott übrigens der Gesellschaft Ruhe und Segen bey ihren Bemühungen, so ist nicht zu zweifeln, sie werde zur Ausbreitung der Ehre des Schöpfers zur Erweiterung der Erkenntniß der Natur und zum Vergnügen der Gelehrten manches nützliche ausführen und zum Stande bringen können.

Inhalt.

N. I.



N. I.

Vom Bau, dem Wachsthum und der Schilderung der Schneckenschaalen,

von

Jacob Theodor Klein.

Vorrede.

Daß die Thiere und alle Pflanzen von dem innerlichen Lebens- und Nahrungssafte nach allen Theilen ihrer Körper wachsen, die Steine und Metalle hergegen durch einen äußerlichen Zusatz ihren Anwachs bekommen, darüber sind die mehresten Naturlehrer untereinander eins; obwohl auch einige Steinverständige sich angelegen seyn lassen, die Zeugung der Steine und Metalle schärfer einzusehen, nachdemmahlen nicht alle Steine, z. E. die Crystallen, auch nicht alle Metalle als Gold, Silber, Kupfer, zu welchen man auch Bley und Eisen rechnen will, durch äußerlichen Zusatz, sondern gleich den Pflanzen vegetiren und wachsen sollen.

Von der Zeugung und dem Anwachse der Steine war ehedem zwischen einem meiner Freunde, auch 25 Jahr lang bewährten auswärtigen Gönner, der mir 1746 durch den Tod entrissen worden, und mir ein langweiliger doch angenehmer Streit entstanden, in welchen sich auch die Fragen einflochten: „Ob die Panzer der Schildkröten und der See-„krebse nicht minder die Schaalen der Schnecken und anderer Schaalthie-„re durch innerliche Nahrung oder durch äußerlichen Zusatz zunehmen „und vergrößert werden?„ Endlich zog sich unser Zwist auf die Materie von den Schaalthieren insbesondere, nachdem ich mich zu der Meynung ausgelassen hatte: „Daß dergleichen kieselartige Schaalen „solche dem Thierkörper wesentliche Theile wären, daß sie ihm noth-„wendiger sind, als den Menschen und Bestien Hände und Füße (a); „wenn diese nach dem Verlust von beyderley dennoch beym Leben mö-„gen erhalten werden, mit nichten aber die Schaalthiere wo man „sie ihrer Schaalen beraubet„; maßen doch die nothwendigsten Theile eines Körpers diejenige sind, welche vom Körper, oder von welchen der Körper ohne seinen gänzlichen Untergang nicht mögen getrennet werden. Mein Gönner bemühte sich durch wichtige Gründe mich auf andere Gedanken zu bringen; ich fand mich, besonders aus Mangel der Zeit, nicht im Stande jene so leicht zu überwiegen, dannenhero ich die Sache mit Stillschweigen übergieng, in Hoffnung des erwehnten Streits erlassen zu werden, bis mir anno 1742 an die Hand gegeben ward, des vortrefflichen Herrn von Reaumur Abhandlungen dieser Materie der Jahre 1709 und 1716 zu lesen, wonächst ich allererst gewahr wurde, daß mein Freund seine vornehmste Beweise daraus genommen hatte.

Wo ich Wahrheit von weitem erblicke, bemühe ich mich sorgfältig ihr näher zu kommen; bey diesem Streite aber vermochte ich nicht, weder

(a) *Cic. de nat. Deorum* II. nannte Conchilia: *belluas nativis testis adhaerentes*, und *Palliad.* Lib. XII. clausa animalia maris.

weder meinem Freunde noch auch dem Herrn von Reaumur schlechterdings beyzufallen. Beyder Verdienste sind hergegen so weitläuftig, daß deswegen ihrem Ruhme nicht das geringste abgehen kann; jedennoch ersuchte ich sie damals diese Materie bis auf bequemere Zeit ruhen zu lassen. Die Beredungskunst meines Gönners aber vermochte so viel, daß ich endlich diese Lichtarbeit unternahm, wann zumahlen in der Historie der königl. Pariser Academie der Wissenschaften (1709 p. 17: gleich anfangs) lase: „als ob man mit den Schneckenschaalen bis„her, wie die Kinder mit Nüssen, gespielet und obgleich viele sich Na„turkündige nennen, dennoch um jener Bildung sich wenig bekümmert „haben, aufs höchste nur mit dem gemeinen Manne geurtheilet, es ver„halten sich die Schneckenhäuslein zu solchen Thieren, wie die Pan„zer zu den gemeinen Krebsen, daß man also dabey beruhen müsse, weil „doch kein menschlicher Verstand beyderley zu erklären vermögend sey„.

Allein, mit was für Sorgfalt haben nicht Rumpf und sein Förderer Scheinvoet, Steno, von Heyden, Harder, der Abt Marsilli, Willis, Leeuwenhoek, Swammerdam, Lister und mehrere wohlverdiente Naturlehrer sich angelegen seyn lassen, die Schaalthiere mit allem Fleiße zu betrachten, ihre Ueberzüge oder Schaalen vom Ey an, wie selbige gebildet worden, und wie sie nach ihrer innerlichen Beschaffenheit zunehmen und wachsen, sowohl mit bloßen als gestärkten Augen zu untersuchen, auch alle dabey vorkommende Begebenheiten möglichster maßen in Erwägung zu ziehen? Wann dagegen Phil. Bonanni billig zu schelten, daß er des Aristoteles Gericht von Schaalthieren, wornach sie aus Schlick und einer faulen Materie, εκ της σηψεος και ιλυως, ihren Ursprung haben, so treuherzig aufgewärmet, als selbiges auch Gillius für eine ewige Wahrheit gehalten. So ist auch dem Herrn *de la Marre* (b) zu verdenken, wenn er ein übereiltes

 Urtheil

(b) Observat. sur le Livre de St. Aignan, intitulé: *L'ancienne medicine à la mode*, à Paris 1702. 12mo.

Urtheil fället: qu'il n'y a aucun signe, qui demontre, que l'huître soit un animal aquatique, pas même un insecte — & qu'il croit aux rochers de la mer comme un champignon, ou une truffe. Selbst von Heyde hat sich sonderlich geirret, daß er geglaubet, die Muscheln giengen zuweilen aus ihren Schaalen heraus, und besuchten ihres gleichen; durch den Vorwitz es denn geschehen, daß einem Herumtreiber, welcher einer einsamen Muschel zu nahe gekommen, die Zunge abgekniffen worden (c), als worinnen er dem Aelian (lib. X. c. 5.) zu milden Glauben verliehen, welcher erzählet, daß die Schnecken, so er *Arione*s nennet, zuweilen aus ihren Schaalen sich begeben, und diese gewissen Vögeln, ihren Feinden, hinterlassen, endlich aber, wenn der Betrug geschehen, und die Vögel aus Schaam sich entfernet, wieder nach Hause kehren; dagegen Lister (de cochl. p. 104.) recht urtheilet: es sey nicht einmal wahrscheinlich, daß solches geschehen mag. So können wir auch deswegen dem von Heyde nicht beypflichten, weil der bekannte Eremit (cancellus Aristotelis) der verstorbenen oder vertriebenen Schnecken leere Häuser beziehet, oder auch, weil vom segelnden Nautilus erzählet wird, als sollte er außerhalb seinem Boot spatzieren gehen; welches Vermögen ihm Rumpf (d) ganz und gar abspricht, wann zumahlen Rondelet der Schaale solchen kleinen Scheerhorns den Körper eines fremden Thieres aus dem Geschlecht der Tintenthiere (sepiarum) untergeschoben hat. Es kann auch der große Nautilus ohne seinen gänzlichen Untergang keinesweges seine Schaale verlassen.

So lange ich die Ehre gehabt mit gelehrten Männern, es sey über Versuche, oder in Erörterung verschiedener Dinge der Natur, besonders

(c) Quod facile accidere potest ex eo, quatenus extra proprias testas deambulans, alterius mytuli aperti cauitatem ingreditur — qui — lingulam abscindit.

(d) Siehe Abhandlung §. 43.

ders welche zur Historie der Thiere gehören, mich zu unterreden, oder in Unterhandlung zu treten, so gern habe ich mich von Vorurtheilen frey zu machen getrachtet, und mein Augenmerk nur darauf gerichtet, daß ich weder Dingen, die an sich falsch oder nicht gründlich entdeckt sind, zu geschwinde Glauben geben, noch andere vorsetzlich überreden und bewegen möchte, etwas als eine Wahrheit mir zuzugeben, wobey ich selbst die Wahrheit noch nicht erkannt habe.

Denn, wie ist nicht die Natur so gar wunderbar? Sie setzet zusammen, sie vermehret, unterscheidet, sondert ab, verbindet wieder um, setzt zu, nimmt weg, und spielt so mannigfaltig, daß es scheinet, als gehe sie mit Betrug um. Doch nichtsweniger, denn das; weil eher betrügen wir so wohl uns selbst als andere, wenn wir leichtsinnig, und werden wieder betrogen, wenn wir leichtgläubig sind. Die Natur bleibet warhaftig, einfältig und fromm, wenn wir nur ihre Wirkungen mit aufgeklärten Augen anschauen, und ihr Gezeugniß von einer weisen Gottheit (e) in unserem Verstande annehmen, obgleich der Urstoff der Dinge uns nicht eben untrüglich in die Augen fället, wornach also auch verschiedene Umstände uns unbekannt bleiben. Darum ja wohl nöthig, wenn von natürlichen Dingen und ihren Begebenheiten die Rede ist, daß das Gemüth von übereilten oder entlehnten Sätzen frey bliebe, damit man nicht zu geschwinde Ursachen, und Beweise angebe, ehe und bevor uns die Sachen selbst, so viel möglich, zuerst durch die Sinnen recht bekannt geworden, wonächst die Natur jeden Dinges von der Vernunft zu bestimmen ist; Dergestalt philosophiren wir bescheiden, und verschließen nicht anderen den Weg zur Wahrheit zu gelangen, verfehlen auch desto weniger bey heller Sonne des rechten

A 3 Weges,

(e) Manet simplicissima, manet veridica natura, modo mente comprehendamus recte egregia facinora, et intellectu diuinitatem, quam prae se fert, sapientissimam, licet prima elementa nos fugiant & intellectum in adiunctis circumscribant; heißet es im Original.

Weges, als wenn wir durch finstere Abwege auf die gerade Strasse kommen wollen. Ich würde bey dem allen nichts desto weniger thöricht handeln; wenn ich mir deswegen einbilden wollte, keine Fehler oder Irthümer begehen zu können. Auch denke man nicht, daß ich allhier alles, was zum Bau und Wachsthum der Schneckenschaalen gehöret, haar klein erklären wolle, als welches solch ein kurzer Begriff gegenwärter Lichtarbeit nicht fassen würde. Durch diese habe ich nur dasjenige, worüber ich mit meinem Freunde anno 1743 sechs Monate lang mich in Briefen unterredet, zusammen tragen, weniges dazu thun und verschiedenes erläutern wollen. Es hat aber auch nicht anders seyn können, als daß ich von dem System des vortreflichen Herrn von Reaumur abgehen müssen, wo ich meine Meynung vertheidigen wollen. Viele haben sich schon mit dieser Materie bemühet, niemand aber hat, so wenig als vor jetzo ich, dieselbe ganz ausführlich gemacht oder gar erschöpfet. Schließlich kann ich nicht unangemerkt lassen, daß ich diese Abhandlung zwar anfänglich in lateinischer Sprache entworfen, auch in selbiger sie meinem Tentamini Methodi Ostracologicae beygefüget, hernach aber unserer Gesellschaft zu Liebe sie ins Deutsche übersetzet und ihren Abhandlungen einverleibet habe.

Baco de Verul. de augm. Scient.

Non fingendum aut excogitandum, sed inueniendum, quid natura faciat aut ferat.



Ab-

Abhandlung.

§. 1.

Wenn wir vom Bau, dem Wachsthum und von der Schilderung der Schneckenschaalen zu handeln gesonnen sind, so legen wir zum Grunde: „Die Schaalthiere kommen mit ihren Schaalen, und diese nach allen ihren Eintheilungen aus dem Ey hervor; „und es ist die innerliche Beschaffenheit der Schaalen so bewandt, daß sie „als wesentliche Theile des Körpers mit demselben wachsen können,, (a). Solchen Vortrag gedenken wir mittelst dieser kurzen Lichtarbeit ziemlich klar zu machen; dasjenige aber, was etwa für ein besonderes Werk des Thieres an seiner eigenen Schaale dörfte angesehen werden, davon wollen wir nach des Orts Gelegenheit gleichfalls zu handeln unvergessen seyn.

§. 2. Es ist zwar nicht zu leugnen, daß oberwehnte Grundsätze gar bequem sind, um ein vieles darauf bauen zu können. Doch wünschte ich wohl, daß man sie deswegen nicht mit der Historie der königl. pariser Academie der Wissenschaften für ganz falsche Sätze, nullement vrayes (b), halte; als welche zwar zugiebt, daß das Thier aus dem Ey komme, aber schlechterdings verneinet, daß es zusammt seiner Schaalen erscheine, als welche ein eigenes und absonderliches Werk sey; Da doch der Herr von Reaumur in seiner Abhandlung (1709. p. 379) mit deutlichen Worten zugestehet: „Die Schnecken „kämen nicht anders als mit ihren Schaalen aus dem Ey;,, er setzet aber

(a) Gemeiniglich werden sie Schneckenhäuser, aber auch die harte Haut, dura cutis, und steinharte Gebeine, ossa lapidea, genennet.

(b) Histoire sur la formation de Coquilles 1709.

aber hinzu: „welche Schaalen dennoch nicht mehr als eine oder höch-
„stens zween gewundene Kreise haben.„ Wir wollen vorjetzo nicht so
wohl unserer eigenen Sinnen bey den Schaalthieren innerhalb dem
Ey uns bedienen, sondern darum die vornehmsten Naturforscher zu
Rathe ziehen.

§. 3. Unter denen mag **Leeuwenhoek** (c), wegen seines un-
ermüdeten Fleißes der erste seyn, welcher vornehmlich die **Austern** eröf-
net, und aus einer unglaubliche Menge Jungen gewon-
nen. Es ist aber wahrzunehmen, daß einige **zweyschaalige** oder **Mu-
schelthiere** innerhalb ihren Schaalen, andere von den **einschaaligen**,
cochlidae oder vniualuia, als die Blashörner, buccina, innerhalb der
Mutter, intra vterum, (d) vollkommen ihre Jungen erzielen; wie-
derum andere ihre Eyer von sich in die Erde oder auf fremde Körper,
so gar zufälliger Weise auf andere Schneckenhäuser, einige **See- Fluß-
und Teichmuscheln** auch in einem Gallert, gelatina, so der Frosch-
leiche ähnlich, auf Wasserpflanzen, Holz und sonst wo niederlegen, ins-
besondere die **Gartenschnecken** ihre Eyer an die Wurzeln zarter Pflan-
zen, vornehmlich an die Bollengewächse verscharren, ohne sich weiter
um sie zu bekümmern. Ferner, daß derselben einige sind, die sich selbst
einander schwängern, androgyna, wie die gemeinen Schnecken und
Seemuscheln dafür gehalten werden; andere hergegen, als die Austern,
Kamartige und Flußmuscheln, zweyerley Geschlechts sind. Demnach
kann es um den Anfang eines Dinges im Thier- und Pflanzenreich an-
zugeben, genug seyn, wann wir eben nicht weiter, dann bis an die frucht-
bar gewordenen Eyerlein, oder bis an die erste Brut, entweder noch in
dem Ey, oder gleich nach der Geburt außerhalb dem Ey zurücke gehen.

§. 4. Hundert und zwanzig der jungen **Austern**, welche
Leeuwenhoek untersucht und neben einander gelegt, haben einen Zoll
breit

(c) Microsc. Obferv. P. III.
(d) Siehe Lister Hist. Conch. t. 881. etc.

breit betragen, demnach haben 1728000 ein Kügelchen vorgestellet, dessen Durchschnitt eines Zolles breit. Er hat sie alle für lebendig erkannt, und daß sie durch Bewegung verschiedener ungemein kleiner Werkzeuge, nämlich des sogenannten Barts oder der Lefzen, oder eigentlich der Lungenähnlichen Gefäßen, branchiarum (e), welche sie zu Zeiten, außerhalb den Schaalen sehen lassen, sich im Wasser geregt und geschwinde genug fortbringen können. Vornehmlich hat er an einer jeden die Verbindung beyder Schaalen, juncturam testarum, wahrgenommen, und sich genöthiget gesehn zu behaupten, daß sie in allen Stücken den alten Austern so gleich gewesen, als ein Ey dem andern gleich seyn kann. Gleichermaßen hat er auch die Muschelneyer betrachtet, und diese also vergrößert, daß er beyde Schaalen in einigen Eyern erkennen mögen. Viele von ihnen, die er ungebohren aus den Eyern gelöset, haben die Farbe aus dem Weislichten ins Gelbe verändert, und sind die Schaalen dennoch so dünne gewesen, daß, nachdem die Feuchtigkeit sich verloren, sie also in einander gezogen worden, daß ihre Figur nicht mehr genau hat können erkannt werden. Daß aber dieser scharfsichtige Mann die Schaalen schon formirter Muscheln von den Theilen des im Ey noch nicht ganz formirten Thierleins wohl unterschieden, ist auch daher erweislich, daß er nicht minder Eyerlein, in welchen das Thier noch nicht gebildet, geöffnet, und in denselben nur gewisse Gefäße oder Nerven, ingleichen an unfruchtbaren Eyern ledige Membranen erkannt hat. Diejenigen Eyer aber, welche bereits innerhalb den Schaalen der Mutter geboren oder niedergelegt gewesen, haben ihn durch ihre schöne Ordnung vor die Niederlage un- gemein

(e) Ostreis labia ab ore pendentia omnium biualuium longe validiora sunt, utpote & crassissima & rigidiuscula; cum itaque iis pes aliquis ad se mouendum omnino desit, ut se tamen vertant, his potissimum labiis, tanquam remis quibusdam pennisque utantur verisimile est. *Lift.* in Ind. Tabb. ad t. XV. p. 6.

gemein ergötzet (f). Wir halten also für überflüßig, was wir aus selbst eigener Erfahrung diesem Beobachter zur Seite setzen könnten.

§. 5. Der auch fleißige Lister (de cochl. p. 179) versichert uns, daß die frisch gelegten Austereyer innerhalb 24 Stunden vollkommene Austern mit ihren Schaalen vorstellen (g), und daß die Eyer der Wasserschnecken als mit einem Gallert, wie der Froschleich ist, umgeben sind, in welchem sie zur Reife kommen, bis die Thiere in der Form, so einer jeden Gattung eigen ist, hervor treten; gleichermaßen er auch von dem durchsichtigen Flußblashorn (de cochl. p. 140) meldet, und daß er dessen Laiche im Monathe May genau betrachtet, welche strenge und wie Crystall durchsichtig gewesen, in dessen Mitte (denn sie war noch nicht aufgelöset) sehr viele kleine Schneckchen von der Größe eines Mohnkorns, die dennoch nach der Figur ihrer Schaalen merkwürdig und kennbar, und sobald sie ans Licht gekommen, ihre Hörner ausgestrecket, und fortgekrochen, als wären sie von selbst entstanden (ac si sponte nascerentur). Er bezeuget ferner, Exerc. anat. III, daß die Austereyer, wenn sie aus dem Eyerstock oder aus der Legekammer, und unter das Vergrößerungsglas gebracht werden, purpurfarbene Schaalen haben; woraus folget, daß die Austern nicht allein ihre Schaalen, sondern auch eine Farbe aus dem Ey bringen, folglich solches auch anderen

(f) Siehe Lister Exerc. anat. III. t. 4. f. 10. woselbst 8 ordentlich niedergelegte Eyerlein, und daselbst fig. 9 eine Muschel noch innerhalb dem Ey, und unterm Vergrößerungsglase gezeichnet.

(g) Wer nicht wüßte, daß die Sägeschnauz Galeus XI. oder Serra Piscis, Missu III. §. IX. p. 12, die Säge bereits aus der Mutter mitbringet, der würde vergebens sich bemühen, dar zu thun, woher der Fisch nach der Geburt das tödtliche Instrument hernehme. Wir wißen aber, daß solche Säge innerhalb der Mutter weich und biegsam, die Zähne auch auf beyden Seiten, wie den Kindern, und zwar sichtbar, in dem Gaumen liegen, damit sie die Mutter nicht verletzen. Hat man sich also nicht zu wundern, daß die Schaalen aller Schaalthieren weich geboren werden, und im Wachsthume, wie die Säge erhärten; sie werden also nicht gar unrecht eine harte Haut, dura cutis, genennet.

deren Schaalthieren gemein sey; und zwar scheinet solche Farbe der Austern durchs Ey so, daß man sie mitten im Ey erkennen kann; und endlich, daß solche niedergelegte Eyer, ehe sie sich öffnen, bis zur Größe einer Linsen anwachsen. Es kommet auch **Willis**, welchen **Lister** lobet, daß er in Zergliederung der Austern (de anima brut.) das Beste gethan, darinn mit jenem überein, daß die Austern mit ihren Schaalen aus dem Ey hervor treten, und anfangs weich sind, nach und nach aber wie das Thier zunimmt, erhärten.

§. 6. Anno 1683 hat **Anton Felix Abt Marsilli** die **Gartenschnecken** untersuchet (h), und ihre Eyer nach allen möglichen Graden der Zeugung geöffnet. In einigen hat er unvollkommene Thiertheile, in andern die Schnecklein schon mit Schaalen bedeckt gefunden. Einige Eyer hat er sich selbst öffnen und die Thierlein bis auf die Helfte durchbrechen gesehen, und so weiter. Alle mit einander haben ihre vollkommene Schaalen gehabt, davon er gute Figuren verliehen. Eben dergleichen Schnecken, welche sich bey Weinstöcken aufzuhalten pflegen, hat auch **Leeuwenhoek** 1697 beobachtet, und zu seiner Verwunderung die Thierlein mit ganzen Schaalen aus den Eyern kommende wahrgenommen (Micros. Obs. Ep. C.); welchen Schriftstellern wir den Hn. **Rumph** beyfügen. Dieser schreibet von den Eyern der grauen Sturmhaube, cassidis cinereae in seiner Sprache: Deeze Eyeren zyn kort, NB. getakt, d. i. mit stumpfen Stacheln, en bros, gelyk Alga coralloides, omtrent een Duym lang, digt in malkander, in de midden gekropt, boven op met een stompe Spitz, week, slymig, en licht bruyn. Denn die Cassis fällt aus dem aschgrauen ins braune; omtrent zoo dick als zeilgaaren. Ouder geworden zeynde, vind men de gedaante *van kleine Slekken* daar in, waar uyt

 de

(h) Relazione del ritrovamento dell' uova di chiocciole, in *Bologna* 1683; welche zweyte Ausgabe lateinisch ist, Augsp. 1684. Siehe auch **Malpigh.** P. II. p. 95. — Journ. des Sçavans Tom. XII. p. 102.

de vornoemde kasketten groeyen, *vegetent*,— Wer diese Schaalthiere kennet, wird gleich aus der Beschreibung verstehen, daß ihnen die Eyer zugehören, ob sich gleich noch kein Thier darinnen formiret; und daß ich mehrerer geschweige, so darf man nur die rauhe Chama chamam asperam, oder Bia-Garu des Herrn Rumph und ihre Beschreibung nachlesen.

§. 7. Nach allen diesen Zeugnissen fehlet es bey weitem, ob sey es offenbar falsch, daß das Thier mit seiner völligen Schaale innerhalb dem Ey gezeuget werde. Wir wollen weiter hin mehrere Schriftsteller vernehmen, allhier aber nur noch des Herrn Swammerdams Ausspruch (Bibl. Nat. p. 99) mit seinen eigenen Worten anhören: „Te-„stam perperam vocari cochleæ domum, si hanc dictionem pro-„pria significatione accipimus, siquidem *vera* sit ipsius *cochleæ cutis*, „qua sine æque parum viuere potest cochlea, ac homo cui de-„glupta est cutis, aut astacus sua nudatus testa, vel testudo pelle „sua detracta; quapropter crusta hæc pro vero osse cochleæ ha-„benda (i), *in quo musculi defixi* sunt, haud aliter ac musculi anima-„lium quadrupedium ossibus adfixi atque uniti sunt; quod ipsum „*et in mytulis* liquido est videre„. Wann nun die Schaale für ein wesentliches Stück des Körpers, gleich der Haut eines andern Thieres zu halten, so kann sie wohl nicht als ein abgesondertes Werk des Thieres, merveille à part, in Betrachtung gezogen werden.

§. 8. Indessen sind alle diese in der Naturlehre berühmten Männer nebst andern, die so gelehrt als curiös, zufälliger Weise einer Leichtsinnigkeit beschuldiget, nachdem des Herrn von Reaumur Satz: „Die Schnecke komme nicht mit allen ihren Wendungen der Schaalen aus

(i) Siehe *prælud.* de Crustaris §. 1. n. 9. und Jacob Grandius epist. de verit. diluuii p. 66. Testacea plantarum more crescere; anbey mit mehrerem Swammerdam am angewiesenen Orte: de fabrica testæ — de sanguine — de differentia muci a sanguine — de sacculo, welches calcarium genennet wird.

aus Licht,, in der Historie (1709. p. 17.) dergestalt angenommen worden, als ob die Schaale einer Schnecke schlechterdings gar nicht im Ey gebildet werde. Die Worte lauten also: „Jusqu'ici les curieux „ont été assés touchés de coquilles, de leur prodigieuse varieté „& de la regularité exacte de leur structure, de la beauté et de la vivacité finguliere de leurs couleurs, de la justesse de „leurs compartemens à peine imitable au Pinceau; mais *les Physi-„ciens* ne leur ont pas rendu, pour ainsi dire, asses de justice, & *„ont trop negligé de les considerer en physiciens, & d' etudier leur forma-„tion.* Apparemment ils ont crû, que comme les coquilles, „ainsi que les écailles des Ecrevisses sont des os exterieurs pour „tous les animaux qu'elles couvrent, il falloit les regarder com-„me parties de leurs corps, & comprendre cette merveille dans „celle de la formation generale des animaux, incomprehensible „à tout l'esprit humain. Ils ont donc supposé, que l'animal & „sa coquille naissent du même œuf & se developoient ensemble, „& ils se sont contentés d'admirer, que la Nature eût fait des „demeures si bien travaillées & souvent si pretieuses pour si vils „animaux. Mais cette supposition *n' est que commode*, & quoiqu'„asses vraisemblable, elle est nullement vraye. L'animal naît „de son œuf, mais *non pas la coquille*, qui est *une merveille à part*.„ Wir finden nicht, daß der Herr **von Reaumur**, wohlverdiente Naturlehrer, irgendwo in seinen Abhandlungen, getadelt habe; wie er denn auch bey dieser Gelegenheit nur von halbgelehrten und ungelehrten doch curiösen Leuten redet, wenn er schreibet: „La plûpart de ceux, que les „*Beautés de la nature touchent*, ont mis leurs soins à en assembler „le plus, qu'il leur a été possible, chaque nouvelle Coquille four-„nissant de *nouveaux attraits à leur curiosité*; Leur Cabinets ne con-„tiennent qu' une partie de celles, qui parent l'univers, & en

„ont toujours de reste pour exciter *l'admiration de ceux, qui savent* „*admirer*, mais il semble, qu' on se *soit borné à contempler* ce bel „ouvrage„—. Es kann auch seyn, daß dieser große Gelehrte nicht eben auf oberwähnte Schriftsteller gefallen. Wir gründen unsere Muthmaßung auf seine eigenen Worte: „Personne, *au moins que je* „*sache*, n' a expliqué, de quelle maniere il est produit; de sorte „que, *n' aiant pas trouvé à m'en instruire chez les auteurs*, j'ai consulté „la Nature elle même par divers Experiences. *Mem. 1709. p. 365.*

§. 9. Es hat in der Abhandlung dem Hrn. **von Reaumur** gefallen, der sonst natürlichen Ordnung sich mit Fleiß verkehrt zu bedienen, und zuerst das Wachsthum der Schaalen, darnächst aber die Formirung derselben an zu zeigen, und seine Sätze durch einen Versuch, dessen er sich bey verschiedenen **Erd- und Wasserschnecken** bedienet, zu erläutern (k). Er hat nämlich die Schaalen verletzet, und zwischen dem Loch und dem Körper ein Syhäutchen, oder dergleichen angebracht, da er dann erfahren, daß die Schaale allemal ergänzet worden. Die lateinische Recension (l) drucket den Versuch also aus: Pertudit testas & interposita inter foramen & corpus pellicula, frustum ablatum infra eam continuo restitui didicit; similiter cum exteriorem testae partem auelleret, vt reliqua corpori *limacis* tegendo non amplius sufficeret, atque cuticulam complicatam extus & intus testae agglutinaret, auulsam partem nihilominus restitui

(k) Quoiqu'il parût d'abord naturel d'expliquer, de quelle maniere les Coquilles des Animaux sont formées avant que de parler de leur accroissement, je suivrai cependant un ordre contraire: *Mem.* p. 365.

(l) *Acta Erud. Lips.* 1712. p. 147. Wir erinnern wir: sich nicht daran zu kehren, daß limaçons de jardin, *cochlea terrestres vel hortenses*, übersetzt sind mit dem Namen *limaces*; nachdem dieser und der Name *cochlea* keine einerley bedeutende Namen, zu Latein, sind, sondern ziemlich weit von einander unterschieden; maßen *limaces* zu deutsch heißen: **Nackte-Keller-Erd-Mauerschnecken.**

ftitui annotauit, indubitato testimonio, quod cochlea continuo transspiret materiam lapidescentem, quæ non abeat in liberum aërem, sed vulneratam testam restituat, quod *aliter fieri non posset, quam per juxta positionem.* Wir werden nicht vergessen unten (§. 38 und 39). diese Erfahrung näher ein zu sehen, und wollen zuförderst die Formirung der Schaalen möglichster maßen uns bekannt zu machen trachten.

§. 10. Es ist eine ausgemachte Sache, daß so wohl belebte als unbelebte Körper, wie die Pflanzen, ja gewisser maßen die Steine, in die freye Luft ausdünsten. Wir sind auch nicht abgeneigt zu zustehen, daß eine Art von Atmosphär um solche Körper, die beständig ausdünsten, befindlich, ob wir sie gleich mit Augen nicht sehen mögen; auf welche aber der Herr von Reaumur nicht so sehr dringet, die Historie ihrer auch nur in so fern Erwähnung thut, daß man einiger massen argwöhnen könne, welcher gestalt die Schaalthiere für anderen Thieren ausdünsten. Insgemein wird von der lebenden Körper Ausdünstungen gesagt, daß sie in die freye Luft verfliegen; die Schaalthiere hergegen werden allhier ausgenommen, und die Gartenschnecken sollen dabey was besonderes voraus haben, indem die aus ihren Ausdünstungen formirte Dunstkugel sich um ihre Körper verdicket, und in einen sichtbaren Umschlag nach dem Muster oder der Form des Körpers verändert. Demnach, damit wir es in etwas deutlicher machen, verrauchen und verlieren sich die Dünste anderer Thiere in der Luft, die Materie aber aus dem Körper einer Schnecke unterhält, verdicket und verhärtet sich in freyer Luft, bequemet sich dem Muster des Körpers, führet in der Schaale dessen äußerliche Form weiter aus, und wird also selbst in der Schaale der Schnecke ein besonderer fester Körper, oder ein absonderliches Werk, welches mit dem Thiere, das in der Schaale als in einem harten Neste oder Häuslein sich sicher vor allem äußerlichen Schaden aufhält, weiter nichts gemein hat. Wä-

re

re also der Unterscheid zwischen der Schnecke und den übrigen Thieren darinnen zu finden, daß jener ausgetriebene Materie träge, zähe und zu versteinern (m) vermögend sey, folglich nicht verfliege; die von andern Thieren und den Pflanzen ausfahrende Dünste aber leichte und subtil oder verdünnet in alle Lüfte sich vertheilen. Dieses könnte nun auch wohl nicht anders seyn; z. E. eines Baumes ausdüftende Materie müßte sonst hölzerner Natur seyn, und zu Holz oder vielmehr zu Rinde werden, weil doch der äußere Theil eines Baumes in freyer Luft die Rinde ist, und demnach nähme der Baum nicht durch den innern Nahrungssaft zu, sondern würde durch äußerlichen Zusatz wachsen, und solchergestalt höher, stärker und dicker werden. Wie mag es aber wohl zugehen, daß dennoch die ausgetriebene, sattsam dicke und zähe Materie der Erdschwämme in die freye Luft verflieget, und also die Schwämme, durch die von ihnen angenommene Nahrung augenscheinlich wachsen? Oder, daß die **nackten Keller- und dergleichen Schnecken**, welche auf ihren Wegen eben solchen Geifer und kleberichte Materie, wie die **Gartenschnecken**, hinter sich lassen, aus ihrer ausdünstenden Materie nicht gleich diesen solche harte Häuser bekommen? Vielleicht aber ist selbige von keiner Versteinerungskraft, ob sie gleich zähe, klebrich und perlenartig.

§. 11. Wir wollen das Wachsthum der Gebeine unterm Fleisch der Thiere allhie, bis an ihrem Orte, ausgestellet seyn lassen. Gegenwärtig ist die Frage vom **Bau** und dem **Wachsthume** der **Schneckenschaale**, oder von denen Abtheilungen, welche derselben nach und nach in freyer Luft zugesetzet werden, und zwar mittelst einer Art von Dunstkugel, die ihren Ursprung aus dem Körper des Thieres hat, und

(m) Cette difference vient de la differente substance, qui transpire, celle qui sort des Limaçons est visqueuse et pierreuse — *Hist.* p. 18; *Hieur M*** de l'hist. natur*, eclaircée dans d'eux de ses parties principales, à Paris 1742. p. 132. etc.

und sich beständig rund um das Thier aufhält, weil sie zähe, klebricht und das Vermögen sich zu versteinern hat. **Steno** (de solidis in solidis) hatte sich schon zu seiner Zeit eine die äußere Fläche der Schaalen umgebende flüssige Materie der Luft in Gedanken vorgestellet, dieselbe aber bald wieder fahren lassen, weil er den Bau der Schaalen durch solche nicht bestimmen konnte. Seine Worte sind folgende: „De maxime vero ex-„terna testula dubitari potest, an ambiens fluidum aëris exteriorem „eius superficiem, an vero aliqua *membranula tecta* fuerit? equidem „hoc *posterius tantum verum* esse credo, quod omnium aliarum testu-„larum *fibras*, quo tempore concreuerint, ab *ambiente fluido* factas „non fuisse constet: quod in *birsutis*, chamis dictis, aliud tantum „*Corium* extrinsecus super iniicitur; sed quaeritur de re sensili, et „dici potest, fibras primae testulae tantum induratas fuisse, *dum ad-„huc in ouo latuerit.*„ Er schlüßet also wegen der rauhen Haut der namhaften sowohl als von sonstigen Membranen andrer **Schnecken**, daß nur die Fibern der ersten Schaalen verhärtet worden, als das Thier noch im Ey gewesen. Und im Vorbericht schreibt er: Diu intra ouum tum indruisse primae testulae fila. Damit wir aber wissen, was er durch *testulas*, fibras und fila verstehe, so hatte er sich schon zuvor (de fabrica testarum) darüber erkläret: Testas(*ostrei*) ex toto posse resolui in *exiguas testas*, illas autem testulas in *fibras:* istas fibras *duorum* esse *generum* a se inuicem differentes et *colore* et *substantia* et *loco*. In exiguis testulis superficiem infimam et superiorem nihil aliud esse, nisi extremas partes fibrarum; at testularum limbos siue ambitus superficies constare ex lateribus, fibrarum earundem testularum; Daß nämlich die ganze Schaale, z. E. einer Auster in unzählige kleine Schaalchen, diese aber wiederum in Zäserlein gänzlich können aufgelöset werden; an den kleinen Schaalen wären die obere und untere Flächen nichts anders, denn die äußersten Theilchen oder Zäserlein; die Umfänge der Flächen aber bestünden aus den Seiten solcher Fäserchen

der kleinen oder einfachen Schaalchen. Diese Anmerkung des **Steno** bestätiget **Leeuwenhoeck** (micr. P. I.); nur daß er die Fäserlein Röhrlein nennet, welches gleichviel ist; er redet davon also: Haec putamina prout perſpicere potui, conſtarent ex *fiſtulis* admodum per ſe mixtis, quod quodlibet horum putaminum ad magnitudinem iuſtam perueniret ex protruſione ſiue propulſione *paruorum* ſubfuſcorum *putaminum* ex globulis compoſitorum, atque extrinſecus magna multitudine in plana conchae iacentium, vnde accretio et ipſarum quoque fit *fiſtularum origo* (n). **Steno** hatte oben seine Meynung durch die Schaalen der Gapers oder rauchen Dubletten, *Chamae* (o), die mit einem rauhen und scharfen Leder überzogen sind, bestärket. Diese Thiere duften auch aus, so gut als alle ihres gleichen; nun sollte ihre ausdünstende Materie zähe und versteinernd seyn, und also nicht in der Luft vergehen, sondern den Körper verhärten; so ist es denn wunderbar, daß die äußerste Fläche der Schaalen ledern ist, unter welchem Leder allererst eine der dicksten Schaalen gezeuget wird, da diese doch der freyen Luft nicht ausgestellet ist. Also haben auch die gemeinen Muscheln ihre äußerliche Membran (het bovenste Vliesjen, wie es **Rumph** nennet) und solche Ueberzüge, welche, wenn man sich an den Schaalen ergötzen will, durch ein Messer, eine Feile oder durch scharfen Eßig weggeschaffet werden müssen (p). Demnach müßte die aus-

duftende

(n) Unten von der Bildung der Schaalen ein mehreres.

(o) Der Buccinorum, muricum und andrer einfachen Schnecken zu geschweigen.

(p) Der Herr *du Hamel*, Mem. ſur le developp. & la crue des Os des anim. 1742. p. 350. hat das Wachsthum der Knochen, der Thiere mit dem Wachsthume eines Baumes, und beyderley unter einem perioſteo verglichen. Pour établir, schreibt er, vne analogie admirable entre le vegetal et l'animal — und leget zum Grunde: que les os ſont enveloppez par une membrane, qu'on nomme le *perioſte*, le *corps ligneux* des arbres l'eſt par l'ecorce; es müßte also die Analogie von der Rinde eines Baumes auf die Schaale einer Schnecke oder umgekehrt nicht anstößig seyn.

bufrende Materie entweder lederner, oder doch zugleich versteinernder Natur seyn, welche eines theils das Leder, gleichsam ein pergamentenes Beinhäutchen, periosteum, andern theils die harte Schaale unterm Leder bilde. Alsdenn aber fiel der äußerliche Zusatz von sich selbst weg, und die Schaalen würden wie die Gebeine wachsen.

§. 12. Ein jeder wird von selbst zugestehen, daß die Zeugung der Schaalthiere im Ey durchweg einerley sey (q). Wenn wir nun angezogenen Schriftstellern billigen Glauben geben, daß die Brut der Austern, Muscheln und allerhand **Schnecken** nicht nackend, d. i. nicht unvollkommen erscheine, sondern sich schon im Ey mit ihrer völligen, obwohl, wie leicht zu erachten, dünnen Schaale betrachten, und aus dem Ey lösen lasse; wenn auch jedermänniglich an den Eyern der **Gartenschnecken** mit seinen eigenen bloßen Augen wahrnehmen kann, daß diese mit ihrer nach allen Abtheilungen völlig fertigen harten Haut oder Schaale aus dem Ey ans Licht treten (siehe die Tafel beym **Abt Marsilli**) (r); so können wir unsere eigene Erfahrungen sicher übergehen, doch mögen wir uns auf die allerkleinsten Schaalen der verstorbenen Thierlein, wovon wir eine Menge vom Strande zu Rimini in Romagna aus Güte des Hrn. **Plancus** (s) erhalten, und besonders der kaum und abermalen kaum mit bloßen Augen zu unterscheidenden Scheerhörner

(q) Ne suffiroit il pas à un Physicien d'avoir expliqué, comment une plante croit, de quelle maniere se fait la nutrition dans un animal; pour en conclure, ou plutôt a finque tout le monde philosophe conclût avec lui, que c'est ainsi que toutes les plantes croissent, que la nutrition se fait de la même maniere dans tous les animaux; *de Reaumur* mem. 1709. p. 367.

(r) Daselbst 1) ein bloßes Ey, 2) so zwar geöffnet, in welchem aber noch kein Anfang des Thieres zu bemerken, als das bloße flüßige; 3) das schon fertige, mit der ganzen Schaale bedeckte und dem Ausbruche sich nähernde Thier; 4) und 5) Schnecklein, so das Ey brechen und heraus wollen; 6) das verlassene Ey, welches leer, und in etwas in sich eingefallen.

(s) Siehe selbst Hrn. *Plancus* de conchis minus notis.

hörner (cornua ammonis) beruffen. Selbige bestehen bereits aus drey bis vier ganzen Umlaufen ihrer Schnickel oder Kreisen, und 525 derselben wogen nicht mehr denn 5¼ Grane. Wer sollte nun wohl glauben, daß die darinnen gelegene Thierlein nackend, und nicht schon mit solchen überaus kleinen Schaalchen gebohren worden. Ist es nun gewiß, daß die Schaale des Thieres im Ey bereits vorhanden, so ist auch gewiß, daß ich eine aus dem Körper des völlig zu verfertigenden Thieres ausduftende Materie innerhalb dem Ey um den Körper mit meinen Gedanken nicht so leicht erreichen kann; wenn anbey zu dergleichen Ausdünstung eines thierischen Körpers freye Luft erfordert wird, die ich aber der Schnecke so wenig, als einer andern Thierfrucht in der Mutter oder einem Keuchel im Ey zuzulassen, mich nicht unterstehen dürfte.

§. 13. Aus dem allen, was bis hieher zur Bahn gekommen, ziehen wir folgendes in die Kürze zusammen: Was maßen das Thier mit seiner eigenen und völligen Schaale sein Ey breche — sothane Schaale also ein im Ey gebildetes wesentliches Stück des Körpers — folglich weder ein besonderes Werk des Thieres noch der freyen Luft, oder einer anderweitigen Materie sey. Demnach ist eine Gartenschnecke ohne eine Schaale betrachtet, keine Gartenschnecke, und die Kellerschnecken mit einer Schaale umgeben, hören auf Keller- oder nackte Schnecken zu seyn; so wie ein vierfüßiges Thier mit abgestreifter Haut kein ganzes und vollkommenes Thier, und ein Fisch mit haarrichtem Felle umgeben kein Fisch zu nennen ist. Ehe wir nun weiter gehen, ist zu erinnern, daß an den gewundenen oder gedreheten Schaalen, in cochlibus turbinatis, der Kopf des Thieres vor der Hauspforte (die wir also nennen wollen) innerhalb der Schaalen seine Lage habe. Diese Pforte ist der letzte gewundene, größeste und offene Kreis; wenn hingegen der Schnecken hintern Leibes-Theil sich in dem ersten als dem allerkleinsten Kreise endiget. Dannenhero der hintere Theil des

Körpers

Körpers (t) einer gewundenen Schnecke von Natur eine krumme Linie, die aus einem Punkte in verschiedenen Zügen spierenweise herum läuft, bis an den forderſten Theil oder die andere Helfte des Körpers, und iſt ihre Form eben dieſelbige, welche die äußere Schaale nach ihren Drehungen vorſtellet. Ferner, daß die Körper derer gleichſam zuſammen gerollten Schaalen (Rollen, volutae) und der Muſchelſchaalen, conchae gewölbet oder zuſammen gerollt, oder zum theil platt, und abgerundet ſind. Man wird ſich dieſes alles aus den (§. 42) angezogenen Tafeln der Herren **Liſter, Harder** und **Swammerdam** am beſten und deutlichſten vor Augen ſtellen.

§. 14. Wir haben beyläufig im 11 Paragr. die innere Struktur der Schaalen betreffend, die Anmerkungen des **Steno** und **Leeuwenhoeks** dargeleget, welche auch hieher gehören. Dieſen ſind noch nähere vom **Steno**, dem **Anton von Heyde** und **Liſter** bey zu fügen, um zugleich den Bau ſolcher Schaalen einzuſehen. Der **von Heyde** ſchreibet: Teſtas e filis obliquis conſtare, et quod increſcant, quatenus inferiori earum ſuperficiei lamellae ex humore ab animali exudante agglutinantur, ſiquidem teſtae ex lamellis compoſitae conſpiciuntur: Daß nämlich, da die Schaalen aus kleinen Blechen zuſammen geſetzt ſind, ſelbige aus ſchrägen, oder krummen Fäden beſtehen, und ſo fern dieſen an ihrer untern Fläche von der ausſchwitzenden Materie des Körpers neue Blechlein angeleimet werden, zunehmen oder wachſen. Die Meynung ſcheinet dem erwählten Syſtem des Herrn **von Reaumur** Vorſchub zu thun. Man wird aber bald gewahr, daß **Anton von Heyde** ſich müſſe geirret haben, wenn man ihn nach der Meynung des Herrn **von Reaumur** erklären, und die

(t) Ich werde ihn den **weichen Theil** des Körpers nennen; ſonſt habe ich kurz vorher geſagt, daß die Schaale ein weſentliches Stück des Thieres ſey, und alſo mit jenem und dem forderen Theil, welcher vermag ſich aus der Schaale ſehen zu laſſen, den ganzen und vollkommenen Körper ausmache.

Flächen, von welchen **von Heyde** redet, nicht von den untersten Flächen der Blechlein, sondern von der Schaale selbst verstehen wollte; weil es nicht wohl seyn kann, daß die untere Wand der Schaale durch Anlegung neuer Bleche verdicket würde, nachdemmalen solcher Zusatz dem Körper höchst schädlich seyn, und daß endlich, wenn die Wände seines Kerkers nach und nach enger würden, das Thier heraus gedrenget werden, d. i. sterben müßte. Wird ein Körper größer, und die Wände des Hauses ziehen sich enger zusammen, so muß der Einwohner ersticken. Indessen hat doch **von Heyde** recht wahrgenommen, daß die Schaalen aus Blechlein bestehen, und diese aus schrägen Fäserlein; **Steno** aber hat diese Fibern ferner beschrieben, daß sie, was ihre Materie betrifft, mit der schleimigen Feuchtigkeit des Thieres überein kommen, und daß die Blechlein auf zweyerley Weise formiret werden können: entweder aus den Schweißlöchern selbst, oder indem die Fläche des anwachsenden Körpers größer wird, als die Fläche der formirten Schaale ist; diese also, indem sie von jener abweichet, theils die zwischen beyden Flächen sich findende Feuchtigkeit durch die Röhr- oder Fäserlein an sich ziehet, theils zu dem Ende das Thier neue Feuchtigkeit von sich giebet, also auch einen neuen Zusatz verleihet, wenn man zumalen bedenket, daß sonsten hier keine andere Materie zwischen beyde Flächen eindringen könne (u). Der Autor machet demnach einen Unterscheid zwischen den Fibern und der zwiefachen Materie, wovon die eine dicker oder härter, die andere weicher, beyderley seimartig und zäserich sey (cuius materia altera durior, altera mollior, ambae vero viscosae et fibrosae sunt; vnde est quod illarum fibrarum accurata inuestigatio plurimum conferat ad Osteologiam explicandam); solchemnach eine genaue Untersuchung

(u) Dum superficies animalis aucti maior fit superficie iam concretae testulae, sic ab eadem recedens partim in fibras humorem glutinosum trahit, qui inter ambas superficies continetur, vt fieri solet viscosis humoribus, partim incrementum ei dat, nouum humorem excernendo, maxime si illud perpendatur nullam aliam materiam penetrare posse inter dictas illas superficies.

chung solcher Fibren ein vieles zur Erklärung der Knochenkenntniß beyträget; Er setzet hinzu, daß jede Blechlein, die äußersten ausgenommen, zwischen der äußersten Schaale und dem Körper herzu gebracht werden, folglich daß sie ihre Form nicht von sich selbst, sondern von dem Orte haben. Dahero es zuweilen geschiehet, daß durch die Bewegung des Thiers und von der Menge der Materie die Außerschaalen eine ungewöhnliche Gestalt bekommen, (quaslibet testulas, heißet es, productas esse inter exteriorem testam et ipsum animalis corpus, et per consequens figuras suas non a se ipso, sed a loco habere; vnde euenit, motum animalis et materiae copiam non raro aliquam in Ostreis figurae varietatem efficere solere). Wie nun aber die Gebeine nicht durch äußerlichen Zusatz, sondern durch die innere Nahrung wachsen, wozu sie ohne das Mark noch unzählige Röhrlein haben, also haben die Schaalen ihre Blechlein, und diese bestehen aus lauter zaserigten Röhrlein (§. 11) für die Annehmung der leimigen Feuchtigkeit, die sich den Röhrlein mittheilet: und dergestalt wachsen sie wie die Knochen, daß sie demnach wesentliche Stücke des Thieres sind. Zu dem Ende sind auch die äußersten Flächen der Schaalen in ihrem natürlichen Zustande entweder wie mit einer Haut und Leder, oder mit einer mehr und minder dicken Membran, folglich mit einer Art äußerlicher Knochenhaut, periosteum, umgeben, unter welcher sie, am allerähnlichsten den Gebeinen gleich wachsen. Lister setzet gleichfalls (Ex anat. III. p. 121) Blechlein fest, welche röhrige Zasern haben, nur daß er von der Materie, aus welcher die Blechlein samt den Fibern bestehen, in etwas abweichet, so aber die Sache noch deutlicher zu machen scheinet. Er leget nämlich einen Lebenssaft, succum vitalem, in die Fibern, als in so viele annehmende und ausführende Gefäßlein getrieben (tanquam in totidem vasa excretoria expulsum) welcher, weil er sich darinnen verweilet, und sein ordentlicher Lauf durch das Umtreiben aufgehöret hat, sich in etwas verdicket und verhärtet (ibidemque ob moram, cum iam extra curriculum istius fucci circulati

circulati sit, paullatim induratum). Den Beweis nimmt er daher, daß, wenn man vom verletzten Thiere den Lebenssaft gelinde kochet, selbiger in einen Klumpen zusammen läuft, und die Farbe eines Opals an sich nimmt, dagegen die Materie, von welcher die Schaale dicker wird und erhärtet, der Lebenssaft sey mit einem Versteinerungssafte vermischt; und was die Fibern und Blechlein anlanget, so aus jenen zusammen gesetzt sind, so stünde fest, daß beyderley im ersten Ursprunge jeden Schaalthieres, sowohl nach ihrer Anzahl, als nach ihrer Figur und Form, gebildet worden. Hieher mag auch gezogen werden, was Steno von den Perlen schreibet: Daß derselben Häute oder Blechlein von den Blechlein der Perlenschnecken nur darinn unterschieden sind, daß in diesen die Fibern der Blechlein gleichsam auf einem Plano, die Fibern der Perlenblechlein hergegen in kugelförmige Flächen gestalltet sind, und sich mit dem einen ihrer äußersten Theile alle nach dem Mittelpuncte der Perlen richten; gleichermaßen auch Lister von den Perlen auf die Schaalen schließet. Nun aber werden die Perlen nicht außerhalb dem Körper des Thieres sondern in demselben gezeuget und gebildet, wozu keine Ausdünstung mit der freyen Luft verhanden, daß man sagen könnte, die Perle wäre versteinert worden.

§. 15. Ueber alle ergangene Erfahrungen und Gezeugnisse so vieler Naturlehrer kann man meines Erachtens, auch umschwer und mit bloßen Augen gewahr werden, wie die Schaalen der Schneckenthiere nicht allein aus vielerley Röhrlein und Blechen bestehen, sondern auch, daß ihre innere Substanz unzählige Leitungen und verschiedene Kämmerlein habe, die sich bey den meisten Schaalen sichtbarlich durchschneiden. Man feile z. E. die Tritonshörner, die Laphörner, Sturmhauben u. s. w. oder schleife sie an, oder schneide sie von einander, so werden sich alsobald kammer- oder cellenähnliche, fäserige und röhrige Canäle in großer Menge zeigen, welche alle mit einander durch wunderliche Wendungen und Drehungen mit einander verbunden sind, welches wohl immer ein besonderes Werk einer iuxta-position seyn mag. Will man

sich

sich auch diese Mühe nicht geben, so kann man durch die zu Chaumont gegrabenen Schneckenschaalen davon überzeuget werden, oder es können uns auch andere an den Meerufern ausgewitterte todte Schaalen lehren, was die innerliche und äußerliche Structur betrifft, daß selbige ein ähnliches Verhältniß zu denen auf den todten Flecken ausgewitterten Thier- und Menschenknochen haben; zuletzt betrachte man auch die Nester der Seeeicheln, (balanos); und wir werden allenthalben mehrere Merkmaale für ihr Wachsthum als für einen Zusatz von außen wahrnehmen.

§. 16. Wir wollen nunmehro alle bisherige Vorträge zusammen nehmen, und zwar

1) Daß das Thier mit seinen völligen Schalen aus dem Ey komme.
2) Daß die Schaale ihre innere Structur, welche ihr im Ey zugetheilet und angewiesen ist, Zeit Lebens behalte, und daß daran nichts geändert, nur daß nach der innerlichen und äußerlichen Beschaffenheit selbige durch das Wachsthum vergrößert werde;
3) Daß die innere Beschaffenheit röhrartig und gleich anderen Thierbeinen also bewandt, daß sie durch innerliche Nahrung des Lebenssaftes mit dem Versteinerungssafte vermischt, dessen Filtrirgung auf mancherley Weise fähig ist, auch unter einer gröberen oder feineren Beinhaut vegetiren könne.
4) Daß demnach dergleichen Wachsthum eine Aehnlichkeit mit dem Wachsthume anderer Gebeinen habe, dergestalt daß
5) Die Schaale einer Schnecke ein wesentlicher Theil des Thieres sey, also daß es, wenn es derselben beraubet wird, aufhöre ein vollkommenes und lebendiges Thier zu seyn; daß folglich
6) Die Schaale kein Haus nach gemeinem Verstande, des Thieres zu nennen, am wenigsten ein abgesondertes Werk außerhalb ihm; also daß sie

7) Keinesweges eines äußerlichen Zusatzes (w), keiner äußerlich gesammleten ausdünstenden Materie in freyer Luft, weder einer zu dem Ende um die weichen Theile des Körpers sich aufhaltenden besonderen Athmosphär; weder

8) Einer sonderlichen Bemühung für neue Windungen (x) nach und nach zur Bedeckung der nackten und bloßen Theile des Körpers gar nicht bedörfe.

Wir wollen aber dieses alles noch ausführlicher darthun, wenn wir dem Wachsthum und der Schilderung der Schaalen immer näher kommen.

§. 17. Der weiche Theil des Körpers einer gewundenen Schnecke hat von Natur eine Wendelform (§. 13, und unten mit mehrerem). Denn kein Schneckenkörper, wenn wir ihn einem Muschelkörper entgegen setzen, mag genennet werden, ohne den Begriff, daß er Windungen mehr oder minder und zum Theil habe. Nun beliebe man die Wahrheit voraus zu setzen: das Thier so lange es lebet, transpirire unaufhörlich (§. 10) und die Materie, welche eine versteinernde Kraft hat, setze von außen der Schaale unaufhörlich neue Bleche zu; so muß folgen, daß die Schaale unaufhörlich nach allen ihren Abtheilungen und Winkeln verstärket werde, wenn auch schon das Thier selbst zu dem von der

(w) Wir werden schon zu rechter Zeit Meldung thun, worinnen ein Werk des Thieres für seine Schaale im eigentlichen Verstande bestehe, und was dadurch den Schaalen zu gut gedeye.

(x) Nach der Historie ist die Erklärung ganz kurz: Cela ſuppoſé, prenons le Limaçon, qui ne fait que d' éclore, & qui eſt dans ſa prémiere petiteſſe. Puisqu' une matiere qu' il tranſpire, ſe petrifie autour de lui, il doit ſe faire d'abord une petite enveloppe proportionée à la Grandeur de ſon Corps, & comme ſon Corps eſt encore trop petit, pour faire un tour ſpirale, ou du moins un tour entier, cette Enveloppe *ne ſera que le Centre*, ou tour au plus *le prémier commencement d' une tres petit tour de ſpirale.* L' animal croit enſuite—

der Natur ihm bestimmten Alter gekommen, weil doch die ausdünstende Materie, so lange das Thier lebet, unmöglich aufhören kann, in der Luft auch nicht verflieget, sondern sich beständig um den Körper aufhält. Allein, sollte es alsdenn nicht geschehen, daß die Schaale in eine unförmliche Paste ausgeführet, das Thier aber endlich aus seinem Häuslein mit Gewalt ausgesetzet würde? Wollte man dafür halten, die ausdünstende Materie greife ihr eigen Werk nirgends zur Hand, als nur in derjenigen Gegend, wo die Schaale eines Zusatzes benöthiget ist, damit kein Theil des Körpers entblößet bleibe, so eignete man einem ausgetretenen Dunste eine wunderbare Geschicklichkeit und ein absonderliches Vermögen zu, wobey das Thier selbst einen müßigen Zuschauer abgiebet.

§. 18. Man möchte aber vorgeben: Es werde der einmal formirte Theil einer Spire nicht verdicket und vergrößert, sondern nur mit der Zeit eine neue Wendung angehänget, und obgleich der erste gewundene Kreis einer jungen Schnecke durchs Alter nicht verlängert wird, so werde er doch nach der Breite und nach der Dicke vergrößert; Allein es möchte wohl immer wahr bleiben, daß der Körper einer alten Schnecke nach seinen Theilen eben derselbige sey, der er im Ey gewesen, und daß derselbige Körper zwey Haupttheile (§. 13) behalten, nämlich den forderen, zu welchem der Kopf, der so genannte Hals und der breite Fuß gehören, benebst dem hintern Theile, welcher die zartesten Viscera heget. Nun aber wird gesagt, wenn das Thier von der Größe der ersten Spire ist, werde es von der ersten Spiralschaale bedecket, u. s. f. Man erwäge aber dabey, daß solches gleich von dem Anfange ein unvollkommen Werk wäre, maßen der feiner Natur nach 3. E. mit vier Spiralwendungen formirte Körper (§. 17) würde in der andern oder dritten Wendung, welche die Eingeweide bewahren, nach der ersten formirten Spire entblößet bleiben; ja der Vordertheil hätte alsdenn keine

Niederlage, thalamum, nämlich die letzte und weiteste Spire, weil doch die erste nicht die zweyte noch die dritte, weder die vierte, als die eigentliche Niederlage des Vordertheils seyn kann, dagegen das Thier in allen solchen Theilen nackend und bloß bliebe. Man theile in Gedanken das Blashorn, buccinum roſtratum, rufeſcens & vndatum, oder auch das buccinum album, laeue, maximum, ſeptem minimum ſpirarum, Lister de cochl. t. 3. in sechs oder mehrere Absätze, und bilde sich ein, die Schaale wachse nicht, sondern werde von außen vergrößert, so möchte ich gerne wissen, wenn ich dergleichen junges Blashorn von 3 pariser Linien gegen eines selbiger Gattung, so 1 Fuß groß, halte, wo doch im ersten Absatz der weite so genannte Bauch, und die breite Hauspforte nach gleichmäßiger Verhältniß geblieben, nachdem die Schaale bis zum zweyten Absatze gediehen, und nachdem sie den sechsten Absatz erreichet, auf was Weise der große Strombus (oder die Schraube) so gar sehr verlängert, und der weite gewölbte Bauch so mächtig ausgedehnet worden, und das alles so ordentlich, als dergleichen Schnecke von 3‴ bis 4‴ nach genauer Verhältniß aller Theilen sich aufs deutlichste also betrachten lässet.

§. 19. Denn es ist allerdings wider die tägliche Erfahrung, daß eine Schnecke ohne ihre völlige Schaale ans Licht treten, und die Schaale also kein wesentliches Stück des Körpers, und welche nicht mit dem Körper im Ey zunehme, sondern ein besonderes Werk seyn sollte. Freylich ist wohl etwas (§. 1. 16) welches ein Werk des Thieres mag genennet werden, dieses aber hebet jenes nicht auf. Eine gemeine Schnecke, die Ammonshörner, die Schlangchen und dergleichen vergrößern und erweitern nicht durch ihr besonderes Werk die Schaale nach ihren Kreisen, sondern nur so viel es nöthig den äußersten Rand des letzten Kreises (limbum vltimae ſpirae), d. i. an der Niederlage des forderen Theils ihres Körpers in dem Maaß, nach welchem das Thier mit seinen völligen Schaalen im Wachsthume zugenommen,

men, einigermaßen, so wie wir unser Thürgerüst nach Bewandtniß des Hauses und dessen Einwohners etwa erweitern, wenn das Haus inzwischen dasselbe bleibet, und dieses ist das absonderliche Werk, welches das Thier wirket; doch geschiehet solches nicht mittelst der Materie, welche das Thier in die Luft um sich heraus dünstet, sondern mittelst seinem Geifer, dessen es aus seinem Munde sich bedienet. Solcher Speichel wird vom Herrn **Scheuchzer** sanies glutinosa, von den **Griechen** *μυζα κοχλιων*, mucus cochlearum, vom **Plinius** spuma und succus genennet; von welchem **Lister** ganz recht schreibet: quæ, vti in cochlea obseruare licet, si non continuo eructatur, dum loco se mouet in alium, animal propria saliua testificante implicitum loco adfigeretur; wannenhero auch eine Erdschnecke (denn mit Wasserschnecken hat es eine andere Bewandtniß), vom **Athenäus** (C. II. c. 22) *ὑγροκολιβες*, humidis viis animal betitelt wird (y).

§. 20. Wir wollen allhie einiger Geschlechtsnamen gedenken, welche zum öftern in dieser Abhandlung vorkommen. **Einschaalige** nennen wir *in methodo ostracologica* cochlides, und verstehen dadurch Canales testaceos circa principium clausum in gyros gradatim vastiores constanti ratione circumactos. Demnach ist z. E. eine Gartenschnecke oder *cochlea:* cochlis simplex, cono obtuso et inclinato quodammodo similis, spiris pluribus, iisdemque excentricis contorta. *Strombi* Schraubschnecken sind cochlides spirales in conum acutum et longum contortæ; *Buccina*, Blasehörner aber sind Strombi in ventrem vltimae spirae globosum et vastum dilatati, ore subrotundo, breuiter canaliculato, und so ferner. *Biualuia* heißen wir conchas, Muschelthiere. Alle sind vom Ey an klärlich zu

(y) *Fab. Columna* de Purp. c. 2. §. 3. schreibet: copiosam extuberantem satis atque cartilagineam spumam vitream fundere non secus ac aqua diluta sapone multo et concussa, atque paleae vel alterius rei exigua fistula intincta et inflata paulatim euenit; siehe *Aldrov.* de Testac. p. 107.

unterscheiden, und nach solchen Beschreibungen, so bald sie an den Tag kommen, zu erkennen. Demnach sind die Wendungen z. E. einer Erdschnecke aus dem Ey weit kleiner, als die Wendungen der Schnecke, die 3 Jahr alt ist; es gilt auch gleich, ob jener Diameter einen Scrupel, oder dieser ihr Diameter Zolle beträget; woraus denn folget, daß die zwo ersten Spiren einer Erdschnecke in ihrer Geburt weit kleiner sind, als die zwo ersten Wendungen einer alten: und doch hat das Alter einer größeren Schnecke die Schaale einer gar kleinen weder verschlungen, noch diese sich metamorphosiret, wie die Insecten oder Würmer, es wäre dann, daß man sich einbilden wollte, die Schnecken werfen ihre Schaalen so weg, wie die Krebse süßer Gewässer ihre Panzer, und bekämen von der ausdünstenden Materie wiederum neue Schaalen. Das System des Herrn von Reaumur ist bey einer zwiefachen Schneckenschaale, cochlis composita, die zusammen gesetzt scheinet, noch mehreren Schwierigkeiten unterworfen. Es heißet aber *cochlis composita*, in qua duplex testae circumuolutio, ita vt ex duabus cochlidibus videatur composita; z. E. die lange Spindel, Fusus longus, bestehet am Hintertheile aus einer Schraubschnecke, Strombus genannt, forn am Bauche, oder an der Niederlage aus einer voluta, oder Rolle. Dergleichen Schnecke nun von 2''' bis 3''' hat am Hintertheile nicht mehrere nicht wenigere Absätze, als eine dergleichen von Länge 1' und drüber; ist also an ihrem Leibe nirgends vom Ey an bloß; folglich ist die Schaale zusammt dem Körper vom Ey an gewachsen, und muß folglich auch völlig aus dem Ey gekommen seyn. Die Wahrheit dessen wird jedem in die Augen leuchten, der beym 32. Paragrapho unsere allda mitgetheilte Tafel einiger neugebohrnen Schneckenschaalen gewahr wird, welche unterm Vergrößerungsglase haben müssen gezeichnet werden.

§. 21. Nunmehro wollen wir den so genannten Halskragen, collare, einer Gartenschnecke in Obacht nehmen; er wird sonst

auch) limbus, labrum siue velabrum cochleae genennet. Dieser soll nach der angenommenen Meynung des Herrn von Reaumur das vornehmste Instrument seyn, das Werk der Schnecken auszuführen, und wenn er gewisse Flecken z. E. einen schwarzen Fleck hat, soll er auch vermögen auf einer neuentstandenen Windung eine ganz schwarze krumme Linie zu wege zu bringen. Es ist aber solcher Kragen, welcher sonst auch andern einschaaligen, ingleichen zweyschaaligen Thieren mit ungleichen Schaalen gemein, ein lederner Kreis, der den Körper des Thieres in zwey Theile, das fordere und das hintere unterscheidet; er hänget in der Mitte der inneren Wand der Schaale rund um so genau an, daß er mit selbiger vereiniget zu seyn scheinet, und nicht wohl ohne Verletzung und Untergang des Thieres davon abgelöset werden mag. Man kann denselben am besten erkennen, wenn das Thier den Vordertheil seines Körpers in die Schaale eingezogen hat, alsdenn er dem Ausgange des Mastdarmes, orificio intestini recti, nicht gar unähnlich ist. Von Farbe läßt er entweder schmutzig weis, oder aschfarbig, rostig, licht oder dunkelgelb. Wenn die Schnecke mittelst ihrem breiten Fuß, pes oder planta genannt, von einem Ort zum andern sich beweget, so sind keine andere Theile sichtbar, als der Kopf, die Hörner und ein proportionirter länglich runder Hals, übrigens der breite Fuß. Hinterm Halse ist so denn eher ein kleiner Puckel (dessen innere Theile man beym Willis, Steno, von Heide, Lister und andern Schriftstellern findet) als der Kragen zu erkennen. Wir wollen desto geneigter den Namen des Kragens und Kollers, collare, französisch collier, beybehalten, nachdem Lister dieses Theil eben so nennet, und zwar *Collare in domiportis cartilaginosum*, auch dessen Gebrauch und Nutzen anzeiget, nämlich: de copioso rugarum muco, de liquida eius materia, inprimis operculo testae efformando inferuientibus, vornehmlich nach dem häufigem Schleim der Runzeln, und der dabey flüßigen Materie für die Verfertigung des Deckels oder des Thier Gehäuses,

gels, womit die Schaale gegen den Winter zugeschlossen wird. Diesen Koller oder Halskragen schreibet nun der Herr von Reaumur die stärkste und ihm fast allein eigene Ausdünstung zu, welche die Schaale bauen soll; siehe auch M * * * l'hist. natur. eclairée — p. 142; welcher dem System des hochbelobten Hn. von Reaumur gefolget ist.

§. 22. Es ist nicht ohne, daß an einem Theile des Thierkörpers die Ausdünstung stärker seyn könne, als an einem andern, wie es z. E. allhie beym Koller geschehen soll. Es mag aber dennoch nicht gesaget werden, der Kragen transspirire allein, sondern die Transspiration muß dem ganzen Körper gemein seyn; so ist auch der Schleim, der sich aus den Runzeln und Warzen äußert, nicht eben die Materie, welche der Körper für die Erhaltung seines Lebens nöthig hat auszudünsten. Demnach sind Ausdünstung und Reibung, frictio, und was beyderley verursachet, gewiß nicht einerley. Wenn die runzelichen und warzigen Theile eines Schneckenkörpers gedrücket werden, geben sie überflüßig eine Materie, welche dem Speichel des Mundes am ähnlichsten ist, von sich, die ich also nicht eine Materie nennen mag, welche ausdünstet. Eben das geschiehet, wenn man die ausgestreckten Theile des Körpers einer Schnecke nur mit dem Finger oder sonst ein wenig unfreundlich anrühret, und sich das Thier, so tief es immer vermag, in die Schaale hinein ziehet, daß vom Vorderleibe nichts mehr als der Halskragen zur Schau übrig bleibet; alsdenn das Thier von selbst sehr viel Schleim austreibet. Inzwischen hat es das Ansehen eines großen Scheins, was von den Farben und dem schwarzen Flecken oder Puncte des Kragens gesaget wird. Es bestehet solches darinn: „Wenn der Kragen gelb oder citronfarbig, „oder die ausdünstende Materie von solcher Farbe ist, sey diese vermö„gend, eine gelbe Spire zu machen. Hat der Kragen, anbey z. E. „schwarze Flecken, so ziehe derselbe auch eine schwarze Curva oder Spi„re, welche aus neben einander oder aus ordentlich aus einander gesetz„ten



„ten Punkten oder Quadraten bestehet, solcher gestalt der Kragen die „neuen Wendungen auch schildert.„ Wir werden hiernächst von dergleichen sonderlichen Begebenheit unsere Meynung entdecken. Vorjezo möchte ich nur gern wissen, von wannen doch wohl so unterschiedene und vermischte Farben, anbey gefederte und geschuppte Schilderungen auf den Tritonshörnern, buccinis Tritonis, auf erhabenen Sturmhauben, cassidibus valuatis, insonderheit auf den Rollen, volutis, und unter diesen auf den Admiralen, ja auf der unvergleichlichen Rolle, die ich einmal unterm Namen Cedo nulli gezeichnet zu Gesichte bekommen, ihren Ursprung haben? (Ich will mich enthalten, mit dem im 2 1 sphp angezogenen gelehrten und geschickten Naturkündiger M * * * zu argwöhnen, daß die Holländer einige Schneckenschaalen mit Farben zu schildern die Kunst verstehen). Welcher Maler aber, oder welchen Theil des Thieres haben die Schaalen von oben bis unten so herrlich geschmücket, nach dem mahlen aller ihrer Kragen sehr einfältig und verwerflicher Farben sind? Was ist gemeiner, als die gemeinen Tischmuscheln sind, die in großer Menge jährlich verzehret werden? Das Thier ist entweder Fieber-blaß, oder etwas gelbig, oder bey nahe von Orangenfarbe. Woher kömmt es denn, daß die innern Wände seiner Schaalen schmutzig Perlenfarbig, von außen hergegen, und zwar im Winter schwärzlich, des Sommers aber blaulicht, ja bey nahe wenn sie poliret, der Kornblume an Farbe gleich sind? Welcher Pinsel hat wohl die trefflichen Kammschnecken, pectines, und die Gaapers, chamas, gezeichnet? Woher geschiehet es ferner, daß der ehemals gar theuren Compaßschelfe, Amusii, obere Schaale auswendig überaus glatt und leberfarbig, inwendig schneeweiß und gerieben, die untere Schaale hergegen inwendig und auswendig weiß und poliret ist? Wenn ich fragen könnte, woher es käme, daß Aepfel auf ihren Schaalen sonderlich gemalet, und die Bergamotte rayée ihre roth und gelb abwechselnde Stralen habe, da aller dieser Früchte Fleisch dennoch weiß, so wollte ich mit der

Erklärung der Schneckenfarben, und der Federlein der Zwiefalter bald fertig werden. Darinnen bin ich mit dem Herrn von Reaumur ganz einig, daß, wenn die Natur eines Thieres so beschaffen ist, daß dessen Schaale, welche ich für einen wesentlichen Theil seines Körpers halte, gelb oder blau oder von anderer Farbe und vielfarbig ist, sie nimmermehr eine fremde Farbe zulasse. Sollte aber auch dieser Satz nicht ein vieles beytragen, zu erhärten, daß eine geschilderte Schnecke schon mit ihren Schaalen und natürlichen Farben aus dem Ey hervor komme?

§. 23. Soll eine Schnecke im Ey gebildet werden, so ist sie als ein zusammengesetztes Ding, welches ihr Körper ist, nicht ohne Wesen in die Gedanken zu nehmen, und selbiges bestehet in der Art, nach welcher von der Natur oder wirkenden Kraft einer Schnecke ihre eigene und keine andere Theilchen zusammen gesetzet werden. Wenn nun im Durchbruche aus dem Ey eine ganze Schnecke d. i. ein Thier, welches wir Schnecke nennen, mit seiner ganzen Schaale hervortritt, so folget, daß einer Schnecke ihre eigene Schaale als ein wesentliches Stück ihres Körpers von derselben Natur oder wirkenden Kraft dergestalt verliehen sey, daß jene mit den übrigen Theilen solches Thieres aus dem Wesen seines Körpers zusammen gesetzt worden. Man kann also gesichert sagen, die Schaale sey das Gebein, mit welchem die Mäuslein des Thieres an gehörigen Orten ordentlich verbunden sind, und welches einer Schnecke nach ihrer Natur eigen ist; so wie wir ganz recht sagen: die beinigte Platte einer Schildkröte, mit welcher das Thier aus dem Ey kommet, und mit welcher dessen Mäuslein so augenscheinlich verbunden sind, sey ein Gebein der Natur einer Schildkröten eigen. Und es wäre allhie überflüßig, wenn wir über die Benennung etwa eines schaaligten oder Beinhauses, einer harten Haut, dura cutis, oder wie man es nennen möchte, disputiren wollten. Genug, es ist ein Gebein

kein der Natur eines solchen Thieres eigen (z); folglich kann man sich eine **Schneckenschaale** nicht als ein besonderes Werk, oder als ein eigentliches Haus derselben vorstellen. Hergegen mag ich von mir wohl im uneigentlichen Verstande sagen: ich wohne in meinem Fleische, in meiner Haut, ich kann aber auch etwas eigentlicher sagen: ich bin mit dieser meiner Haut umgeben; sonst aber wäre es wider das Wesen und die Natur einer **Schnecken**, wenn ihre Schaale ihr eigentliches Haus seyn sollte. Wo nun dieses seine Richtigkeit hat, so ist keine Schwierigkeit vorhanden, daß nicht in denen aufs künstlichste zusammen gesetzten, dem Körper einer **Schnecken** allein bequemen — eigenen — und subtilesten Gefäßen durch zusammen gesetzte und filtrirte, wiederum vermischte und verdünnte, und endlich durch die Zäsern, Fibern und Röhrlein fortgetriebene, abgemessene und niedergelegte Säfte auch so gar die **Farben** an einer Schnecke bestimmet würden; als mit welchen diese, wie alle andere Farben anzunehmen fähige, sie seyn weichhäutige oder haarigte oder befederte Körper, oder welche durch Schuppen den **Schnecken** am nächsten kommen, von der Natur geschwängert, gezeichnet und geschildert werden könnten. Ich will nicht sagen, daß auch eine milchweiße flüßige Materie endlich in ein purpurrothes Blut verwandelt, und durch dieses auch blutrothe Wangen auf schneeweißem Grunde gemalet werden.

§. 24. Man möchte aber einwenden, die Ausdünstung setze ja auch eine bewegende Kraft voraus, also werde die Transpiration einer Materie durch dieselbe bestätiget; welche Materie nach dem System des Herrn **von Reaumur**, da sie versteinernder Natur ist, die nicht in freyer

(z) Wer sich von einer Sache einmal verkehrte Begriffe gemacht hat, der kann sich bey allen Nebendingen nichts anders als alles verkehrt vorstellen, die nur immermehr in den ersten Irthum einschlagen. Ein sonderliches Exempel habe ich angewiesen in der Erörterung: „Ob Ribbenfleisch eines Thieres durch die Länge „der Zeit könne verbeinert, oder gleich den Ribben selbst in Knochen verwan„delt werden„.

Luft zerfladdert, sondern vielmehr wider die Natur anderer thierischen Körper um den Körper einer Schnecken, wie eine Dunstkugel sich aufhält, einen Zusatz der Schaalen wirket; Dannenhero sey diese ein besonderes Werk der Schnecke, als welche ausdünstet; und was die sonderliche Farbe betrifft, so bestehe deren wirkende Ursache im Reiben des Halskragens. Allein, wie in der Bewegung selbst nichts wesentliches vorhanden, wohl aber ein Bestreben, also wird bey der bewegten Materie umsonst voraus gesetzet, daß selbige von dergleichen Eigenschaft sey, nach welcher jene außerhalb dem Körper des Thieres eine versteinernde Natur und das Vermögen habe, sich in freyer Luft um den Körper beständig aufzuhalten. Allen Thieren muß eine Ausdünstung gemein, nützlich und zur Unterhaltung des Lebens nöthig seyn; wird sie verhindert, so leidet das Thier Schaden, und sein Tod erfolget, nachdemmalen die ausduftende Materie etwas überflüßiges, weiterhin gar unnützes auch schädliches ist, welches allerdings fortzuschaffen, wo die Lebensgeister in Bewegung bleiben sollen. Also wird sich die Sache bey einer Schnecke wohl nicht anders verhalten. Was wäre sonst hindern, daß die ausdünstende Materie eines armadhillo, Steinferkels, und eines Sineischen Teufels, Diabolus sinensis, nicht horniger Natur wäre, die, wie die Materie einer Schnecke gleichfalls nicht in freyer Luft verfliege? Ich kann mich aber nicht überreden, daß die Materie welche ein Thier ausdünstet, träge, kleberig und zähe anbey versteinernd seyn sollte; wohl aber mag selbige mir leicht, behende und zum Ausdünsten geneigt auch im Körper länger unnütz, hergegen wenn sie schwer und nicht austreten sollte, als was verwegenes und schadhaftes vorstellen. In den Blättern der Bäume wird über anderweitigen Nutzen auch ein besonderer Nahrungssaft bereitet, filtriret, und dem Stamme und seinen Aesten zugeführet; zu dem Ende die Blätter auch ihre sichtbare Utriculn und aus lauter röhrichten Fäserlein bestehende so genannte Ribben, statt Adern und Arterien, oder vielmehr Nerven-ähnliche, fibröse und fistelmäßige Gefäße haben. End-

lich

sich fallen die Blätter ab, nachdem sie dem Baume weiter keinen Nutzen zu leisten haben. So lange sie aber bestehen, mag ihnen die zu ihrer Vollkommenheit nöthige Transpiration nicht abgesprochen werden, so lange der Nahrungssaft, insonderheit für die bevorstehende Blüthaugen nicht völlig zum Stande gebracht ist. Nun wird sich wohl niemand leicht finden, welcher dafür halte, die aus den Blättern ausdünstende und diejenige Materie, welche den Nahrungssaft bearbeitet, wären einerley Materien; vielmehr wird er jene für unnütz halten, und sie in alle Lüfte auflösen. Man erinnere sich allhier, was wir droben von dem Bau der Schnecken, und von den unterschiedenen Säften der Schaalthiere auf die Bahn gebracht haben: Daß nämlich die Schaalen in kleine Bleche und diese in Säferlein oder röhrartige Gefäßlein aufgelöset werden, ihre Substanz auch mit dem Lebenssafte des Thieres genau verwandt sey, welchen man, wenn das Thier punktiret wird, erkennen, und von dem versteinernden Safte des freywillig ausgekotzten oder auch mit dem Lebenssafte vermischten Speichels unterscheiden kann. Alsdenn wird man seine Gedanken eher auf das Wachsthum der Schaalen, als auf einen Zusatz derselben von außen her richten, und auf die Art und Weise, welche Rumph unten, §. 28, uns anweiset, sich vorbereiten können; nachdem wir doch schon außer Zweifel gesetzt zu haben vermeynen, daß eine Schnecke mit ihrer völligen Schaale aus dem Ey komme, §. 19. 23.

§. 25. Gesetzt aber, es sey dem also, daß der Halsfragen oder das Koller einer Schnecke die Schaale male, und die Züge und Spiren von den Punkten oder Streifen des Kragens ihren Ursprung hätten, so würde es doch dabey bleiben müssen, daß schon die Schaale voller angewiesenen Gefäßchen wäre, durch welche Wege der Kragensaft eines schwarzen Punkts oder eines Streifes vermittelst der Reibung an der neu angelegten Spiralwendung (maßen der Herr von Reaumur nicht zugiebet,

giebet, daß die ganze Schaale aus dem Ey komme) in eben dieselbe eindringen müßte, damit eine dergleichen unauslöschliche Spirallinie gezogen werde. Bestehen wir hergegen darauf: Das Thier habe seine völlige Schaale im Ey, so können wir mit uns nicht eins werden, wie es möglich sey, daß das Thier innerhalb dem Ey seinen Hals ausstreckend, den Körper vergrößere und durch die Reibung des Kragens die allererste hinter sich, hiernächst die andere Spire und so weiter, nicht allein baue, sondern auch schildere. Zu dem kann das System des Herrn **von Reaumur** mit den Schaalen, welche wir clathratas, fenestratas, muricatas nennen, schwerlich der Wahrscheinlichkeit nach bestehen; da hergegen durch die röhrigten und ausführenden Gefäße nach der innerlichen Structur aller Schaalen erkläret werden kann, daß mit denenselben der Nahrungssaft, es sey die Form des Thieres wie sie wolle, in die Schaale gebracht werde, nachdem die Fibern der Blechlein entweder gerade oder in die Queere oder geschlänkt oder bogenweise oder netzförmig, und dennoch ordentlich vermenget sich befinden. Solchergestalt würden auch die Farben an den Schaalen verständlich werden. Die Mischung aber solcher Farben geschiehet, wenn gewisse Säfte mehr oder minder verdünnet und filtriret werden, bey welcher natürlichen Temperatur auch die natürliche leimige und versteinernde Säfte ihre Dienste leisten; maßen schon vorhin gesaget worden, daß ein anderes sey saliva oder der Speichel, ein anderes der zähe Saft, mucus eines punktirten Körpers: so wie gewiß die Glanduln des Mundes einen andern mucum als die Glanduln der Därme von sich geben. **Scheuchzer** (Ph. Sac. p. 911) schreibet davon also: Mucum, salivae ad instar, ore emittunt, alius quippe est a muco, qui ex vulnerata profluit cochlea, *coerulescente*, non statim in cutem vel gluten abeunte; und **Lister** (anat. III. p. 78) succus vitalis aquae affusus leviter *coerulescit*, perinde ac in cochlea; und p. 37. sanguis mytuli in quibusdam locis *rubrum* & *flavum* et quouis *auro pulcherrimum colorem* re-

prae-

praesentat, antore *Leeuwenhoekio*. Was mich betrifft, so hege ich vielleicht nicht eine gar eitle Meynung, daß der hintere Theil des Körpers einer Schnecke, welcher aus dem vornehmsten Eingeweide bestehet, als der zärtlichste Theil, oder auch des Leibes äußerster und allerzärtlichster Theil der ersten Spirelle, wohl die nächste Ursach aller wesentlichen Theile des Thieres, besonders auch der Farben seyn möchten.

§. 26. Was wir von der innern Structur der Schaalen bisher vorgestellet haben, solches hat Herr Rumph und sein Vorforderer (p. 94) durch seine Erfahrung von dem Schwitzen des Tritonhorns zur Gnüge erläutert. Diese Hörner haben eine wunderbare Eigenschaft, welche auch einigen anderen Schaalen gemein ist, daß sie nämlich bey trübem und regnichtem Wetter so reichlich schwitzen, daß große Tropfen auf der äußeren Fläche sich sammlen. Der Autor hat dergleichen auf Schaalen wahrgenommen, die er über 16 Jahre in seiner Sammlung gehabt; und solches allemal, wenn es regnen soll, obgleich die Schaalen täglich abgetrocknet worden. Damit aber ihr Ansehen und Glanz nicht verdunkele, hat er selbige ums zweyte Jahr einige Stunden lang im Salzwasser macerirt, welchen Proceß die Holländer nennen: De Hoorentjes te drinken geven. Dieses Schwitzen habe ich selbst an meinen Cabinetstücken, die ihrer Haut oder Membran entblößet, und mit feinem Firnisse getränket sind, öfters wahrgenommen, aber nicht an denen, welchen sothane ihre Membran, oder auch ihr ziemlich dicker lederner und rauher Ueberzug noch nicht abgezogen gewesen, z. E. an den Muscheln, Blasehörnern oder an den Purpurschnecken. Dergleichen Ueberzüge nun, wie wie schon erwähnet, sind als äußerliche Beinhäute, periostea, anzusehen, durch welche die äußerliche Luft in die Schaalen zu wirken verhindert wird. Sie überheben uns auch des Zweifels, ob es möglich sey, daß die Schaalen, in so ferne sie für äußerliche Schneckengebeine zu halten sind, bey nahe wie anderer Thiere mit Fleisch bekleidete Knochen vegetiren,

tiren, wenigstens wie die äußerlichen umstrittigen Knochen der Schildkröten unter ihren festen und hornigten abgetheilten Schilden, als ihnen besonders eigenen Knochenhäuten, wachsen und zunehmen.

§. 27. Noch werden die Punkte und die Streifen eines Halskragens gerühmet, und wir versichert, daß sie sich nicht bloß auf einer Hypothese oder einem bloß angenommenen Satze gründen, sondern deutlich in die Augen fallen; auch daß sie allemal unter dem äußersten Theile einer Spirallinie, welche zu beschreiben gewesen, befindlich sind, und sich daselbst wirksam bezeigen. Dagegen der forderste Theil des Leibes zunächst solchem Kragen nur eine weiße und glänzende Materie von sich gäbe, und die inwendige Wand der neuern Spire mit Perlenfarbe überziehe; wannenhero es komme, daß solche Wand entweder von der äußeren Fläche an Farben unterschieden, oder beyde einerley Farbe an sich haben. Wir wollen diesen Ruhm dahin gestellet seyn lassen. Wo uns aber unser Gesicht nicht betrüget, so mögen wir am Halskragen der bunten Nesselschnecken keine Spur eines Punkts oder Fleckens, noch auch den Schein einiges Strals wahrnehmen, und dennoch sind die Spiren mit abwechselnden, lichtbraunen und citrongelben Farben sowohl an der äussern als innerlichen Fläche, durchscheinende (semidiaphon) versehen, die innere Wand auch mit keiner Perlen- noch anderer Farbe überzogen. Ich kann auch nicht begreifen, wie es zugehen sollte, daß ein schwarzer Punkt schwarze Spirallinien, also daß diese nicht mit der testificirenden gelben Farbe vermischet werden, durch seine Bewegung oder durch sein Reiben an die innere Wand so geschicklich beschreiben mag (wenn es auch möglich wäre, daß der §. 21. beschriebene Halskragen sich spiralicer bewegen könnte); und wie es denn zugegangen, daß solche bunte krumme Linie vom ersten Punkte der ersten Spire durch alle Umläufe bis in den weitesten Kreis des Bettes oder der Niederlage (chalami) des Thieres auf sothane Weise hätte mögen gezogen werden, zumalen da bey den meisten

ften Schnecken der Kragen weit genug von der letzten krummen Linie zu-rücke und an der Schaale fest anlieget. Wir werden unten Gelegenheit haben, ein mehreres von den **Schneckenfarben** zu reden. Vorgängig wollen wir noch was weniges vom **Anwachse** der Schaalen und ihren **Verhöhungen**, nach des scharfsichtigen, obwohl zuletzt seines Gesichts beraubten Hrn **Rumphs** Erklärung vernehmen; dessen Vorträge wohl einige Achtung verdienen, nachdem der vortrefliche Mann nicht eitler Ehre halben und für die lange Weile mit den Schaalthieren gespielet, sondern sich vielmehr durch derselben natürliche Historie so wohl, als mit Untersuchung anderer Thiere, nicht minder des Unterirrdischen und Pflanzenreiches (durch sein kostbares Herbarium) große Verdienste und Ansehen erworben.

§. 28. Er zeiget **dreyfache Arten** an, nach welchen die Schaalen der Schnecken zunehmen. Die erste setzet er darinnen, so oft das Thier selbst durch den Zusatz neuer Materie die Schaale vergrößert, door een toezet van nieuwe Stoff, und zwar nur am **Rande** oder am **Saume** des letzten Schnirkels; Dessen sich die **Purpur**- oder **flachlichten Schnecken**, die Garten- und ihres gleichen Erd- und Wasserthiere cochleae oder turbinatae bedienen. Besonders ist solches an der **Purpurschnecke** zu bemerken, als welcher letzte Spiere immer dünner und viel politer ist, als die hintern Schnirkels sind. Die Materie zu diesem Werke ist ein zäher Schleim aus dem Munde des Thieres, welcher durch dessen Bemühung zu einer dünnen Schaale wird ungefähr bis aufs vierte Theil des alten Saums, eigentlich die äußerste Pforte des Thieres, welcher Saum hiernächst auf gleiche Weise wiederum gerippet oder gezahnt wird, und geschiehet dergleichen Erweiterung des Saums nach und nach; siehe §. 19. Die andere Art bestehet nicht in einem besondern Werke des Thieres, sondern in einer Ausdehnung der Schaale nach allen Seiten und Winkeln, door Uytrekking over 't geheele Lief

naer alle Kanten, wobey nicht die Oeffnung der Pforte verändert, sondern an sich wie sie ist verbleibet, indem nur die völlige Schaale und also auch der Mund sich von selbst ausdehnen, und grösser und weiter werden; also wachsen z. E. alle Porcellane, die Cauri oder Caudi als die kleinesten, oder die so genannten Schlangenköpfchen. Drittens geschiehet die Vergrösserung durch Zusatz und Ausdehnung zugleich, door toezet en Uytrekking te gelyk; welcher Art sich die zwey Schaalige, als Muscheln, Austern und übrige dergleichen bedienen, deren Schaalen um den Rand durch das Thier im Umfange vergrössert, die Schaale aber selbst, oder vielmehr ihre Bleche daher dicker werden, daß sie ihr Wachsthum aus den feinsten Nerven, dünne aderjes, welche zum Theil mit dem Geiz der Muschelthiere z. E. der Austern (spondylo) verbunden sind, an sich nehmen. Es ist aber hiebey noch zu merken, daß die ältesten Theile der Schaalen, nach allen dreyen Arten, insonderheit einiger Schaalen alte Stacheln, murices, wenigern Einfluß aus dem Körper des Thieres haben, als die neuern oder jüngeren; nach dem-malen die Erfahrung lehret, daß abgebrochene Stacheln (murices), und Keulen, aculei clavique, nimmermehr wieder ergänzet werden, zum offenbaren Beweise, daß sich kein Geschäfte an dergleichen Verhöhungen findet, welches einer ausdünstenden und versteinernden Materie von außen her in freyer Luft, könnte zugeschrieben werden. Nach meiner Meynung wären die zweyte und dritte Art zum Wachsthume der Schnecken und Muschelschaalen schon genung, maßen alle gedrehete und gewundene Schneckenthiere, turbinatae oder cochlides auf gleiche Weise wie die Zwoschaaligen oder Muschelthiere wachsen; und was ins besondere die erste Art betrifft, erinnern wir nur, daß wenn endlich ein Schaalthier zu seiner höchsten natürlichen Größe gelanget, wie alle lebendige Körper, es nicht weiter vergrössert werde, sondern in solchem Zustande seinen Lebenslauf vollendet. Bey der andern Art: daß, weil der Mund z. E. einer Porcellan, nicht in die Breite sondern in die Länge grösser

wird,

wird, die Schaale nicht von einem äußerlichen Zusatze, juxta positionem, sondern Vegetirung, intus susceptione vergrößert werde; betreffend die dritte Art, so wollen wir von den Nerven und Sennadern, oder den Aderjes, wie sie Rumph nennet, unten noch Anregung thun.

§. 29. Wir haben eben gesagt: „Die ausdünstende Materie „habe mit den Verhöhungen der Schaalen nichts gemein„. Der Herr von Reaumur erinnert die Naturforscher, daß die Art, nach welcher die Schaalen der Gartenschnecken zunehmen, allen Schaalthieren eigen und gemein sey (§. 12. 31). Er setzet demnach am Halskragen gewisse Verhöhungen, welche, so wie der schwarze Punct an der Gartenschnecke eine Spirallinie, also jene die Verhöhungen an der oberen Fläche verursachen. Diese Hypothesis hätte eine Wahrscheinlichkeit, falls nur der fördere Theil des Körpers ganz schropfig wäre und still liegen möchte, nicht aber durchs Kriechen, Essen, und sich zu gatten so oft beweget, aus einander gezogen und hin und her ausgedehnet würde. Wenn nun aber die Höhen auf der Schaale von den Verhöhungen auf dem Halskragen herkommen sollen, so muß nothwendig folgen, daß ostrea muricata, Scorpii, Haustella aculeata, murices clavati und deren mehrere, einen Vordertheil des Körpers haben, welcher ganz höckerich, stachlich, keulich und auf mancherley Weise spitzig uneben sey, welches aber wider den Augenschein anläuft, so gar, daß solches auch unmöglich ist. Derselbe hochgelehrte Herr Autor vergleichet auch das zu gewissen Jahreszeiten stillstehende Zunehmen und die daher entstehenden Absätze einer Schnecke mit den jährlichen Cirkeln der Bäume, und erkläret jenes durch diese gar sinnreich. Allein, nachdem bereits mehr als einmal ausgemacht ist, daß das Thier nur den äußersten größten Schnirkel (welcher sein eigentliches Lager, thalamus, oder beym Nautilus das Boht, het Boot, scaphula, oder het Ruym des Boots, genannt und mit einer gelöcherten Scheidewand vom hintern Theile abge-

sondert ist) an dem Saume durch einen Zusatz erweitere, so lange es noch nicht zum höchsten Alter gekommen, so können die Anwachse eines Baumes mit den Schneckenschaalen, als des wesentlichen Theiles eines lebendigen Thieres auf keinerley Weise verglichen werden, und wir wissen auch, daß ein Baum zwar nicht durch äußerlichen Zusatz, sondern durch dem innerlichen Nahrungssafte vegetire, und seine Cirkel, Fibern; allerhand röhrige Gefäße, ja die Blätter in welchen der Nahrungssaft sorgfältig vorbereitet wird, belehren uns, auf was Weise ein Baum seiner Natur nach wachse. Jedennoch hat eine Schnecke bey dem allen, als ein lebendiges Thier, nach ihrer Natur auch einen sonderlichen Mechanismum, nach welchem sie wächset, und durchweg die Vergleichung mit dem Wachsthume eines Baumes nicht leidet. In dem Verstande allein mag man sagen, daß die Schnecke ihre Schaalen in besonderem Werk nach und nach als Baumeister derselben angreifet; da sie auch mit ihrem Häuslein aus dem Ey kommet, so wird ganz recht gesagt, que les habitations se forment & s'accroissent avec leurs Architectes. Wir entübrigen uns demnach von den Schaalen der Vögeleyer, oder den Steinen der Kirschen und anderer Früchte Erwähnung zu thun.

§. 30. Bisher haben wir von der Formirung der Schaalen im Ey (§. 19. 23) von der innerlichen Structur der Schaalen (§. 11. 14. 20) von ihrem Wachsthume und der Schilderung (§. 23.25.28) überhaupt gehandelt. Nunmehro wollen wir insbesondere die Bewegungsgründe, derer nach der Historie der königl. Academie der Wissenschaften vom Jahre 1716 sowohl der berühmte Anatomicus Herr Mery wider das System des Herrn von Reaumur, und der Herr von Reaumur selbst zu dessen Vertheidigung sich bedienet, in gebührende Acht nehmen, und mit geziemender Bescheidenheit untersuchen. Wir vermeynen auch im Verfolg darzuthun, daß zwar eine an gewissen Orten verletzte Schaale (§. 9.) wiederum möge ergänzet werden, solches aber keinen äußerli-

chen

chen Zusatz zum Grunde habe. Vielleicht treffen wir an dem Thiere auch die rechte Officin, aus welcher die testificirende Säfte fortgeführet, und woher die Schaalen formiret, und geschildert werden.

§. 31. Der Herr **Mery** ist gegen das System des Herrn **von Reaumur** dennoch seiner Meynung „daß eine alte Schnecke mehr „Spiren habe, als eine die aus dem Ey kommet, und daß die Umläu„fe einer jungen Schaale nicht kleiner sind, als die Umläufe einer Al„ten„ nur daß er zugleich erinnert, solches verhalte sich dennoch bey den Schaalen einer gemeinen Muschel ganz anders. Er macht also einen Unterscheid zwischen den Schnecken oder einschaaligen und zwischen den Muscheln oder zwoschaaligen Thieren. Dahergegen der Herr **von Reaumur** diesen Unterscheid nicht annimmet, nachdem er (ganz recht) fest setzet, es sey die Zeugung aller Schaalthiere einerley (a); folglich müße die Zeugung einer Muschel mit der Zeugung einer gewundenen **Schnecke** genau überein kommen. Denn wenn die Natur in einem oder andern Stücke an beyderley Arten der Thiere abwiche, so müßte der Satz, welcher vom äußerlichen Zusatze und von der Zeugung der Metalle und Steinen (b) entlehnet ist, Noth leiden und wegfallen.

§. 32. Nicht allein eine kleinere **Schnecke** außerhalb dem Ey, sondern auch die kleinste noch im Ey (§. 20) hat so viele Spiral-

 kreise

(a) Siehe oben §. 12. und in der Historie heißet es: Il n'y a point de Physicien qui n' entende de lui même, ce que nous avons dit des Coquilles des Limaçons, à celles de tous les animaux, qui en sont revetus —

(b) Mittelst einem Leimstaube oder einer sandigten Steinkütte; obwohl nicht alle Steine auf die Weise generiret werden, z. E. **Marmor** und dergleichen, die gar oft fremde Körper und Adern von gar fremder Materie in sich fassen, und wie hart und zu Stein gewordene dicke Grundsuppe anzusehen sind; welches auch dem System des Hrn. **von Reaumur**, von Formirung der Steine, nicht entgegen ist. Andere wollen, daß die Steine vegetiren; und der Herr **Bourguet** hat ein neueres System angegeben in seinem Tractate: Pour servir à l'histoire naturelle des petrifications, p. 12.

kreise, als viele eine Schnecke gleicher Art in ihrem höchsten Alter, und nicht mehr, an sich hat; und alle Kreise, samt der Pforte, haben zu aller Zeit eine proportionirte Verhältniß zu dem Körper des Thieres. Dieses kann auch unmöglich anders seyn; denn es ist unfehlbar, daß der weiche Hintertheil z. E. einer Gartenschnecke, eben so viele Wendungen hat, als die Schaale, denn sie ist vom äußersten Punkte, bis an den Kragen oder das Koller, ein wahres Muster der Schaale, und diese nimmet als ein Abdruck von jenem ihre Form genau an sich. So unmöglich es nun ist, daß eine alte Schnecke mehrere Eingewende bekommen könnte, und in mehrere Wendungen, als die Natur ihr einmal verliehen, verdrehet werden mag, so wenig kann eine Schaale, die nach denen Wendungen des weichen Theiles des Körpers sich sehr genau richtet, mehr Schnirkel haben im Alter als in der Jugend. Also müssen ja wohl die Schaalen zu gleicher Zeit vegetiren, in welcher der einmal gebildete Körper am Wachsthum zunimmet. Indessen wird, so oft es nöthig, die Pforte, wie zuvor gesagt, in richtiger Verhältniß gegen die Hinterkreise und den Forderleib erweitert, wodurch also auch die Niederlage, Thalamus, welche die letzte Spire ist, geraumiger wird. Dieser ihre innere Wände sind allein frey, und werden angefüllet, wenn das Thier mit dem Forderleibe kriechend sich von einem Orte zum andern beweget, seine Nahrung suchet, sich mit seines gleichen gattet, und sich wieder zur Ruhe niederleget, gegen den Winter aber im Verborgenen die Pforte gar verschließet, und im Frühjahre wieder eröffnet. Dagegen tritt der Hintertheil des Leibes nimmermehr aus seinen Gränzen, sondern bleibet mittelst den Mäuslein und dergleichen Verbindungen, die sich nur gesetzmäßig ausdehnen und zusammen ziehen lassen, befestiget, nachdem die vornehmsten und gar zarten Theile des Körpers allda unverletzt bewahret werden müssen. Man besehe zu dem Ende mit Fleiß nicht allein die neugebohrne Schnecken des Herrn Abt Marsilli (§. 12) sondern auch die Bährmutter eines Blashorns beym Lister (Hist. tab. 881)

und

und ein Stück derselben Tab. 879, nicht minder unsere Tafel verschiedener einschaaligen **Schnecken**, welche so ungemein klein waren, daß die Augen, welche zu meinem Leidwesen nunmehro geschlossen sind, dieselben nicht genau betrachten können, sondern sie haben unter einem Vergrößerungsglase gezeichnet werden müssen. Daneben ist auch des Herrn **Janus Plancus** cornu Ammonis erectum vulgare, striatum, siliquam raphanistri perfectissime referens deswegen sonderlich rar, weil ich es in einem unserer harten Sandsteine gefunden. A ist ein kleines Stückchen des Steines, in welchem das vor kurzer Zeit gebohrne Hornchen stecket; B eben dasselbe durch ein Vergrößerungsglas gezeichnet, und hat es ungefähr 10 Schnüre, toros; das, was man labrum testulae nennet, stecket im Stein bey lit. a; die Niederlage aber des Thieres bey b hat sich geöffnet, und ist die Höle unter einem Glase deutlich zu sehen. Ich habe andere dergleichen **Hörnchen**, und zwar durch Sorge des Hrn Doct. **J. P. Breyn** vergrößert beygefüget, die er unter dem Auswurfe maris ariminensis gefunden. Wer nun von dergleichen größere oder alte Schaalen besitzet, der urtheile selbst, α) ob die alten Schaalen entweder mehr Zirkel oder Kreise, oder mehrere Spitzen und andere Zierathen auf der äußeren Fläche oder schönere Farben haben vor denen aus der Mutter gekommenen kleinen Thierlein? β) Ob nicht die Umläufe fast unendlich kleiner sind vor den Kreisen der Alten? γ) Daß dennoch nothwendig die Kreise größer werden, und zwar durch ein innerliches Wachsthum; nachdem der Herr **von Reaumur** selbst beständig verneinet, daß den ersten Spiren etwas von außen sollte zugesetzet werden, und aber keine dritte Art oder Weise übrig bleibet. Also ist auch z. E. das Cymbium, oder die **kahnförmige Rolle** gar sehr und weit abgerundet, nachdem die so genannte Lefze sich in eine einfache Muschel ausdehnet, und hinter sich eine kurze offenbare Schraube hat, wannenhero sie eine Cochlis composita heißet. Wenn diese Schnecke aus dem Ey kommet, so ist ihre Schraube, turbo, im Diameter

Tab. I. Fig. I.

ter ungefähr 1½''' und der Bauch nach Proportion; eine von den Alten, wie man sie in Cabinetten aufzuheben pfleget, hat eine Schraube im Diameter mehr oder minder 5''' und einen Bauch von 7''. Die **Brustschnecken**, mammae (turbines paucarum spirarum ex ventre oblongo, turgido, in paruum mucronem leuiter turbinatum assurgentes) gleichen, aus dem Ey kommende, etwa einem Mohnsaamen, und insonderheit die **Jungferbrust** (virginea cuius mucro vt papilla in mammis virginum ita subsistit, vt fere non agnoscatur). Wann nun diese Schnecken zu dergleichen Alten gehalten werden, so lassen sie sich so vergleichen, wie ein monatlicher menschlicher foetus, oder darüber, mit einem Riesen, in dessen Größe derselbe ausgewachsen. Nun aber verhalten sich die Schrauben solcher Schnecken, oder auch die Oehrlein der **Kammmuscheln** zu dem Thiere und dessen ganzer Schaale, wie sich verhalten, die drey ersten Kreise einer Gartenschnecke zum Thiere selbst und seiner Niederlage d. i. zu dem vierten Kreise; folglich, was jenen eigen ist, muß diesen auch eigen seyn, und umgekehrt. Demnach kann eine alte Gartenschnecke nicht mehr Umläufe zählen, als eine Schnecke die gewindelt in die Wiege kommet. Die auf der Tafel gezeichneten buccinula sind ohne Vergrößerungsglase kaum eine Linie oder etwas mehr lang, sind schön granulirt und frisch an Farben, Berggelb mit braun und blutroth vermengt unterm Vergrößerungsglase, und die größeste dergleichen von 9'' haben nicht mehr Schnüre an der Schraube, auch nicht schönere Farben.

§. 33. Indessen hat der Herr **Mery** die Blechlein, testulas, an einer Muschelschaale mit der Nadel getroffen; hat auch nicht anders gekonnt, als daß er geschlossen, es müßten die Schaalen zusammt den weichen Theilen des Körpers, wie die Glieder und Theile anderer Thiere wachsen und zunehmen. Der Herr **von Reaumur** will die Blechlein zwar nicht gänzlich verneinen, vermeynet aber, man müßte es als was

was ungewöhnliches, Phoenomenon, ansehen, wenn sich manchmal Blechlein an kleinen Muscheln finden, die weder der inneren Nahrung noch dem äußerlichen Zusatze zu zuschreiben, und daß ein drittes davon könne gesaget werden: daß nämlich die Materie, welche die Blechlein verursachet, leicht aus ihren Gränzen getreten, und durch das Rütteln und Reiben auf sandigtem Boden oder von den Meereswellen verloschen; wenn aber an alten Muscheln solche Materie (cet accident) ausgetreten und sich verlohren hat, möge man umschwer begreifen, welchergestalt zwey Blechlein eines worden, nachdem die Wirkung einer Reibung (friction) an alten Muscheln in die Augen fället.

§. 34. Wir wiederholen allhier, daß alle Schaalthiere mit einer Art von einem Knochenhäutchen, periostei (c), versehen sind. An den wenigen Erdschnecken ist dergleichen Häutchen sehr dünne, und nicht klärer zu erkennen, als wenn die Schaalen derbe mit Eßig gerieben werden, wodurch jenes abgethan wird; die Schaalen erscheinen alsdenn lebhafter, welche vorhin wie verstorben und von dunkler, gleichsam mit einem Nebel überzogener Farbe geschienen. Also verhält es sich auch mit einigen Schaalthieren im Wasser, z. E. bey den Porcellanen und dergleichen (Siehe Keyßlers Reisen II. p. 1083.) An den meisten See- Teich- und Fluß- Schaalthieren fallen dergleichen Knochenhäute entweder dicke genug oder wie dünnere häutige Umschläge deutlich genug ins Gesicht; und wer siehet solches nicht besonders an den gemeinen Tischmuscheln? Unter solchen Häuten und Membranen vegetiren also die genau auf einander liegenden Blechlein, und ihre äußere Flächen bleiben dennoch glatt und eben genug; wenn dagegen der gemeinen Aeussern Blechlein ihren Ausmesser nicht überschreiten, so daß sie geschuppet und in dem Umfange scharf sind. Solche Bleche vermehren sich

(c) Der Herr Autor M * * * de l'Hist. natur. eclairée — p. 187. nennet es: L'Epiderme d'une Coquille.

sich an einer Auster fast alle Monathe, an einer Muschel aber nur zweymal im Jahr. An einigen sind die Blechlein zärtlicher, als z. E. an allen Muscheln großen und kleinen; und stärker und dicker, als an den Austern, Kammen und dergleichen; bey allen aber kommet ihr Alter in Betrachtung. Von dergleichen Schaalen Blechlein redet Leeuwenhoeck überhaupt also: Testarum putamina in se magna multitudine cumulata esse, quorum vltimum concretum maximum est; und insbesondere von den Austern: Singulis nouiluniis ostreum crassitie vnius putaminis accrescere --- putamen constare ex fistulis siue fibris fistulosis --- Materiam esse ipsissimum succum vitalem expressum --- cum hic succus leuiter coctus in grumum quendam coalescit --- alter est succus lapidificus vitali permistus, vnde materia lapidea siue testacea. Nach meiner Meynung kann man das Wachsthum an den zwoschaaligen am besten wahrnehmen, wenn die meisten der einschaaligen zuvor zerbrochen werden müssen; indessen mag man auch an diesen die Blechlein ohne das deutlich genug gewahr werden. Also schreibet Rumph von der Mondschnecke, cochlea lunaris: De Schaal is gemaakt van twee dikke Huiden, so nennet er die innere und äußerliche Wand mit dem was darzwischen ist, zusammen genommen, de binnenste Huid is schoon parlemoer etc. --- Zy laat zich ook in Schiffern verdeelen, als men ze in Stukken slaat, welke alle dezelve koleur behouden --- und merkwürdig von den Aschgrauen Sturmhauben, cassis laevis, p. 83: Haare oude Lip blyft staan, en NB. daaronder eene nieuwe dunne schaal voortkruypt, die nichts anders ist, als was Herr Mery Blechlein nennet, welcher der Muschel und dergleichen Schaalen zur Verstärkung dienen. Allein, was mag doch wohl die Materie bewegen, aus welcher dergleichen dünnes Schaalchen unter der dicken Lefze hervortritt, dannenhero nothwendig die Lefze dadurch höher und dicker werden muß, und zwar, nachdem diese Sturm-

haube

haube eine so gar weite Oeffnung hat? Was würde wohl die ausdünstende Materie und ihr Zusatz dabey thun können? Muß wohl also, wenn wir uns recht besinnen, dergleichen Blech von einer Vegetation, die allen Thieren gemein ist, einig und allein herrühren. Diese lässet sich nun ohne innerlichem Lebenssafte gar nicht gedenken, daß ich also gezwungen bin zu sagen, es möge die vom Hrn. von Reaumur vorgeschlagene Erklärung den Beweis des Hrn. Mery nicht entkräften.

§. 35. Durch die Zusammensetzung und Vereinigung der Blechen wird die Schaale einer Muschel größer und dicker; das Blechlein aber, so Leeuwenhoeck das letzte und größeste heißet, nennen wir das kleinste, welches zum Haupte oder an der Krümme der Schaalen, sonst Schnabel, rostrum, genannt, unter denen schon vorhandenen Blechen herausbricht, und von diesen unterschieden werden kann. Stellet man die Schaale einer Muschel etwa von Größe von $\frac{1}{2}''$, vor ein brennend Licht, so erkennet man deutlich genug 6. 8 oder 10 Bände oder Blechlein, und an den Schaalen eines so kleinen Thierleins fehlet nichts, und wenn man eine alte Muschel abtheilet, findet man eben so viel durchweg vergrößert, und über selbigen mehrere und kürzere neue Bleche. Hätten nun diese von dem äußerlichen Zusatze ihren Ursprung, so würden sie über die völlige Schaalen und ihre Flächen in gleicher Maaß niedergeleget erscheinen; alsdenn aber müßte der pergamentene Ueberzug verschlungen und nicht da seyn, welcher doch zu aller Jahreszeit vorhanden. So hat auch bey der inneren Wand kein Zusatz statt. Denn des Thieres Körper würde alsdenn aus den Schaalen gedränget werden, so schwer es auch wegen der mit den Schaalen verbundenen gewaltigen Sennensäule z. E. bey Austern und Muscheln hergehen müßte; nichts desto weniger wird dennoch die Schaale und zwar blechweise vergrößert, nämlich durch neue Bleche, welche zwischen der innern und äußern Fläche ausgetrieben werden. Solche Vermehrung kommet einem Wachsthume zu, und geschiehet nicht durch äußerlichen Zusatz. Die Warzen- oder

 Perlen-

Perlenähnlichen Verhöhungen, so an der inneren Wand einiger Muscheln, entstehen, und vncones genennet werden, hält Herr Plancus in præf. de conch. min. natis p. 4) für Krankheiten der Schaalen. Ich vermeyne aber, daß diese zu den Schaalen sich gewisser maßen verhalten, wie die Krebssteine zu dem jährlichen neuen Panzer der Krebse. Jene findet man auch, wie diese zu keiner andern Zeit, als in den Monathen Junius und Julius. Die Krebsaugen nachdem sie entstanden, werden wieder aufgelöset, und befördern das neue unter der alten Schaale der Krebse formirte Häutchen für den frischen Panzer; die Vncones resolviren sich in einen Perlenfirniß, die innere Wände zu überziehen und zu glätten. Man bilde sich aber nicht ein, daß das Thier durch wiederhohlten Firniß die inneren Wände verdicke; es ist, wie wir noch hören werden, im Stande, wohl mehr überflüßiges durch seinen Mund abzuschaffen, und was ihm nützlich dagegen anzulegen. Nun fället in die Augen, daß jene Vncones aus der Substanz der Schaalen wie die Warzen an den Händen aus der Haut entstehen, zu fernerem Nachdenken, daß in der Substanz der Schaalen eine intus susceptio oder Fähigkeit des Wachsthums durch zulängliche Nahrung statt finde, und ihr Werk nicht allein ausführen könne, sondern auch in der That habe. Ferner, fals die gewölbten Schaalen auch ihrem Gewölbe nach, sich nicht vergrößerten, gleicher gestalt sie an ihren äußeren Abrundungen in alle Theile vergrößert werden, so müßte diese Perlmaterie endlich auch den wachsenden Körper aus seinen Schaalen drängen, welches aber nicht geschiehet. Wie? wenn denn auch das Thier das überflüßige der Perlmaterie dergestalt wegräumte, wie die dicke Sturmhaube, cassis tuberosa, die Theile ihrer eigenen schweren Lefze. Der Herr von Reaumur giebt ferner wider den Herrn Mery an, daß die ausbrechenden Bleche, es seyn große oder kleine, können abgerieben werden. Allein es ist zu bedenken, wozu doch wohl der äußerliche Zusatz einer versteinernden Materie, als ein besonderes Werk alsdenn nütz wäre? Denn, wenn solche

Materie

Materie durch die geringste Reibung mitten den gewaltigen Wellen, auf sandigtem Ufer, bey seichtem Boden der See verlöschte oder wieder vergienge, so wäre es eben so viel, als wenn die ausdünstende Materie verflöge; das Werk wäre vergebens, und gienge gleich die Materie nicht in die Luft, so müßte sie doch in den Sand und ins Wasser gehen, und wäre aufgehoben. Es zweifelt niemand, daß die Nägel der Thiere und die Schuppen der Fische aus den Mäuslein des Körpers an ihrem Orte hervor wachsen; leiden sie einen Abgang, oder werden sie beschnitten, so wachsen sie dennoch in die Länge, in die Breite und in die Höhe oder Dicke immerfort, und wem sollte bey alle dem unbekandt seyn, daß die Nägel aus Blechlein, und diese aus hornigen Fiebern bestehen? daß ich die Schuppen der Fische (d) übergehe. Endlich so müßte die Reibung den jungen Muscheln mehr Schaden zufügen, als den Alten. Jene werden auf dem Sande in der Weite von etwa 2' viele malen mehr umgewälzet, wenigstens eben so vielmal als die Alten, da dennoch ihre Schaalen weit zärtlicher sind als die steinharten alten Schaalen, und nichts destoweniger werden die kleinen Schaalen groß. Sollten aber die äußeren Wände auch nur zum Theil sich abschewren, so könnte das Thier selbige durch die innere Wand auf keinerley Weise wieder ergänzen; Wann hergegen nach dem angewiesenen Grundsatze diese beständig zu nehmen müßte, und das Thier aus der Wohnung treiben würde. Ja es ist leicht zu erachten, daß die transpirirende Materie bey geöffneter Muschel vom Wasser und ihren Wogen weggespület würde, da sie doch der Schaale zum besten sich um den Körper aufhalten sollte.

§. 36. Die Figur einer großen **Seidenmuschel**, Pinna, 3. **C. Listers** Hist. t. 374. gleichet nach der Länge und Breite einem Frauen **Lactucblatte**, wird sonst auch nach der Figur einem **Schweinschinken** verglichen. An derselben setzen sich die Blechlein langsam überein-

 ander

(d) Siehe Hist. der Kön. Akad. 1716. p. 20. und des Hrn. von Reaumur Mem. de la formation des Ecailles des Poissons p. 234.

ander, und erheben diejenigen, welche schon vorhanden; machen also nach und nach größere Bände. Sie erhält sich also, wenn sie auch nur 4‴ groß ist, sie bleibet auch dieselbige, wenn sie bis 10″ ja oft bis 2′ angewachsen, und nimmet an Größe ungemein zu. Der Nahrungssaft ist nirgends wo, als im Leibe des Thieres zu suchen. Damit nun dergleichen Säfte, welche die Schaale benöthiget ist, fortgeführet werden, so braucht sie solcher Canäle, die einen gemeinen Anfang haben. Dieser Ursprung muß sich nach meiner Meynung finden, theils bey der Angel oder spondylus der Schaale, theils an dem Theile, wo die Saamensäulen mit der Schaale genau verbunden sind, und dieses hat statt bey zwoschaaligen Thieren; an den einschaaligen aber bey der clavicula, Schlüsselbein, an einem Theil hepatis intestinalis, sonst *meconium* genannt, theils wo die Mäuslein z. E. einer Schnecken, nahe an dem Fordertheil des Leibes sich an die Schaale anhängen, ja subtil in dieselbe wurzeln; und was die Membranen der Fluß- und Seemuscheln betrifft, so ist es mehr als wahrscheinlich, daß diese von den Fibern der Angel ihren Anfang nehmen, weil sie so wohl mit der Angel, als auch mit derselben eines gleichhornigen Wesens sind. Siehe übrigens Leeuwenhoek und Listers Muschel aus dem Ey mit ihrem Kuchen im Ind. tabb. *Listeri* t. 41. und in Exerc. anat. III. t. 4. f. 9.

§. 37. Die andere Schwierigkeit, welche Herr Mery bey dem Systeme des Herren von Reaumur findet, gehet die vier Paar Mäuslein an, welche an die Schaale angewachsen sind, oder mit diesen eines zu seyn scheinen (e). Lister hat dergleichen Ligamenten nur zwey Paar

(e) Siehe Swammerdam B. N. II. tab. 6. f. 11, und daselbst die Stellen, an welchen die Mäuslein bey einer Gartenschnecke den Schaalen einverleibet werden. Ihrer werden unterschiedene genennet: *Validissimi*, quorum ope animal protrudit et se promouet; *retrorsum protensi* et sub testae scapo transeuntes; *duo validi* musculi, qui medium corporis in domunculam retrahunt, *ossi lapideo inserti*; und andere mehr. Sollte man denn wohl nicht sagen mögen, daß die Schaale ein wesentliches Theil des Körpers einer Schnecke wäre?

Paar angemerket, und dazu die Verbindung der Angel oder des Spondyli, charnier. Er schreibet: Duo musculi seu ligamentorum paria testam claudunt, aperiuntque, nempe vnus ad earum caput mucronatum, alter prope imam siue latam marginem; praeter hos vero musculos alii quoque teretes atque teneriores musculi, siue corpora neruosa sunt, qui per medium animalculum transeunt. Für die Angel aber bedienet er sich der Wahrnehmung des von Heyde: vinculum quo testae connectuntur, in cauitate quadam situm est, coloris fusci, substantiae valde tenacis et durae est; mollioris tamen ipsis testis est. Andere nennen das stärkste Band tendinem testas constringentem, imgleichen robustum ligamentorum par transversim positum et adnatum, vt in testas radicare videatur; ein in die Queere gestelltes und an den Schaalen so festes Paar Bände, daß sie in jene eingewurzelt scheinen. Es wird auch cylindricus musculus betitelt, ex fasciculis minutarum fibrarum constans, qui minutissimae, semper in minores diuiduntur, eodem fere modo, vt talci lamellae semper in teneriores fecernantur. Diese letzte Beschreibung machet ihre Beschaffenheit am deutlichsten. Die Grundflächen dieses Muskuls sind so fest an den Schaalen, daß sie bey rohen Muscheln gar schwer ganz können abgesondert werden; tanta vi occlusas detinet testas, vt valde ægerrime diuelli vel a fortissimo viro a se inuicem possint, welches die Schaalen so fest an einander schließet, daß diese auch durch die stärkste Hand nicht mögen von einander gerissen werden. Lister Ex. III. p. 34. et 77. Bey der Zergliederung aber einer Flußmuschel: Si quidem per illos (musculos) quicquid alimenti in testas referendum sit, ire necesse est: Es sey nothwendig, daß alle benöthigte Nahrung durch diese Muskuln in die Schaalen gehe. Rumph hergegen bedienet sich zu solcher Nahrung derer jenigen, die an der Angel hangen: De Schaalen krygen de haar voedsel uyt dünne adertjes, die an den spondylo vast syn. Doch sind beyde Schriftsteller leicht

zu vereinigen; denn es wird wohl beyderley wahr seyn. In einer Kammmuschel zeiget Lister crassum musculum centralem, in der Mitte eine gewaltige Maus, und in ihrer Gegend noch eine andere; beyde den Schaalen ungemein fest anhangende; (f).

§. 38. Wir kommen nunmehro auf den Versuch des Herrn von Reaumur, durch welchen derselbe eine verletzte Schaale der Gartenschnecke wieder ergänzet (§. 9). Diesen Versuch setzt er dem Hrn Mery entgegen, und will damit fest stellen, daß die Schaalen einer Schnecke durch die Ausdünstungen aus dem Körper, welche sich um denselben verhärten, gebildet und verstärket werden. Er hat eine Wunde in die Schaale gemachet, und was darauf erfolget beschrieben; wie die Wunde gänzlich geheilet worden, daß nachdem er ein Häutlein (pellicule) an die innere Wand der Schaale angebracht, unter demselben ein Blech entstanden, auf der andern Seite aber nichts. Man kann dasvon hochbelobten Herrn Autor selbst (Mem. 1709. p. 371.) vernehmen.

§. 39. Wir läugnen nicht, daß, wenn die Schaale an gewissen Orten vorsätzlich verletzet wird, die äußere Luft durch die Wunde auf dasjenige Theil des Leibes, welches der Reibung an der Wunde ausgestellet ist, schwerer wirke, und daß, wann das Thier sich aus seiner Lagerstäte und zurück beweget, durch solche Reibung aus dem vorder

(f) Ind. Tab. t. 17 — Hat also der Herr Mery hinlängliche Ursach gehabt: Warum er dem System des äußerlichen Zusatzes die Zergliederung der Muschel entgegen gesetzet; und, wie sollte es wohl geschehen können, daß nach den Grundsätzen des Herrn von Reaumur, wenn das Thier wächset und die Schaale von außen vergrößert würde, die sonderlichen Bände sich versetzen, und an einen andern Ort der Schaalen von neuem gewaltig mit derselben vereinigen könnten. Solches ist schlechterdings unmöglich. Ich darf mich nicht einlassen in das Exempel von Krebsen hergenommen, welche jährlich ihre Panzer ablegen, unangesehen, daß ihre Ligamenten sich lösen. Die Erörterung möchte mir zu weitläuftig gerathen. Zu dem es, nach der Historie heißet: Exemple un peu different à la verité.

der Theil des Leibes eine zähe Materie ausgetrieben werde. Es ist aber für nothwendig anzunehmen, daß die Wunde innerhalb der dritten Spire und etwas drüber, aber nicht an der ersten noch an der andern noch unter der Hälfte der dritten Wendung gemacht werde, weil unter diesen Wendungen die zartesten Theile des Hinterleibes und alles Eingeweide verwahret liegen, sonsten der Tod des Thieres unfehlbar erfolget. Es wundert uns demnach so sehr nicht, daß das Loch an dem erst angewiesenen Orte geflicket worden; hat doch das Thier durch den Geifer seines Mauls die vierte Spire, wie vorhin oft bezeuget ist, nach und nach erweitern können. An andern Thieren werden viele Wunden, mit welchen nicht der Tod verknüpft ist, auch ohne alle oder doch ohne sonderliche Mittel, allein durch die ausgetretene und zu einer Nabe, cfchara, gewordene Feuchtigkeit und solcher Nabe völlig heil. Der Herr von Reaumur zeiget an: Daß erstlich an der äußeren verletzten Fläche ein neues Schaalenblech entstanden, und die Ergänzung der Schaale innerhalb 10 bis 12 Tagen vollbracht sey. Dieses ist nun wohl nicht ohne wichtige Ursache geschehen. Wenn die häufig ausschwitzende zähe Materie hinlänglich gewesen wäre, die Schaale zu ergänzen, warum ist dieselbe nicht eher zur Wundenwicke, turunda, geworden, und hat das Loch der bloßen Schaale, die gar nicht dicke ist, zugeschlossen? Nachdemmalen das Thier lange nicht so viele Zeit braucht, mit dem Maul den verletzten äußersten Saum seiner Lagerstatt, wie ichs nur jüngsthin erfahren, zu ergänzen und zu vergrößern. Wir wollen nicht so oft wiederholen, was wir mehrmals von der inneren Structur der Schaale zur Bahn gebracht haben; man wundere sich aber nicht, wenn wir sagen, die durch die Verwundung abgeschnittenen und eröffneten röhrigen Fibern einer Schaale werden, so lange das Thier seine Lebenskräfte behält, nicht gehindert, ihren Weg unter der oberwärts schon formirten Nabe zu verfolgen, und selbige innerhalb 10 bis 12 Tagen wiederum zu vereinigen, indem durch beständige Ausführung der mit

dem Steinsafte vermischten inneren Lebenssäfte aus den fistulösen Fibern ein Blechlein nach dem andern bis an die innerste Wand austritt, wobey die rotzige Materie aus den warzigen Theilen des Körpers die letzte Hand daran leget, die Blechlein poliret und ihre Verbindungen verschließet. Ein gleiches, oder doch ähnliches geschiehet an denen die Haut durchbohrenden Wunden, wenn die muskulösen Theile und selbst die Adern verschnitten sind. Wir sagen darnächst, die Wunde fange an sich zu schließen, ja es machten sich auch wohl statt der verschnittenen Adern andere Aeste derselben um den verletzt gewesenen Theil ausführig. Es beweiset also des Hrn von Reaumur Versuch nach dem ersten Falle zwar, daß die Schaalwunde geheilet, oder das Loch geflicket worden, aber meines geringen Erachtens nach nicht, daß solches kraft der aus dem Körper des Thieres transspirirenden Materie geschehen sey, und zwar, daß selbige die Heilung an der äußersten Fläche beginne, und damit bis zur inneren Wand fortfahre; da es über das etwas schwer und nicht wohlbegreiflich ist, durch das erste Oberblech in die untern einzusehen, und zu beobachten, was innerhalb vielen Tagen daselbst vorgehe. Legte sich nun auch das erste Blech in die Wunde an der inneren Wand, so ist wiederum nicht völlig zu begreifen, was für eine Macht die ausgedünstete Materie habe, daß sie durch 2, 3, 4 und mehrere Bleche bis an die äußerste Fläche durchdringen, und dergestalt den Schaden ausbessern mag. Dieses gilt auch, wenn wir die Ausbesserung von außen nach innen, oder von oben nach unten uns vorstellen. Endlich würde noch folgen, daß alle Spiren, welche, nach dem **Grundsatze**, dem Thier von der ausdünstenden Materie außerhalb dem Ey eigen worden, nicht anders geschehen, als daß diese Materie sich übersteige, um das erste zur neuen Spire nöthige Blech zu formiren, und daß indessen zwischen demselben und dem letzten Blechlein der inneren Wand ein leerer Raum so lange verbleibe, bis die übrigen Bleche nach einander dem ersten zugesetzet und eine ganze Wand worden;

welches

welches aber ein gar zu großes Kunststück der ausdünstenden Materie wäre.

§. 40. Dem zweyten Fall anlangend, so kann mich insbesondere nicht darein finden, warum die transspirirende und versteinernde Materie nicht über das Häutchen, le peau de Cannapin, gestiegen, oder vielmehr dasselbe durchgedrungen; es sey bis an die äußerste Fläche der Schaalen oder über das Häutchen? Il ne s'eſt rien formé fur la furface exterieure, weil ich dafür halte, daß dergleichen Häutchen seine Löchlein oder poros habe. Wir wollen demnach vorjetzo zugeben, daß das Wachsthum durch einen äußerlichen Zusatz geschehe: Alsdenn würde das erste Blech einer jeden Spire zum nächsten dem Körper des Thieres, das andere zum nächsten dem ersten, und so weiter, die übrigen sich einander zum nächsten gelegen, und zwar mit ihren Flächen bis die obere äußerste Wand, entstehen; sollte nun die Materie nicht auch das Häutchen durchdringen können, so wird sie auch nicht durch einige schon formirte und mit einander, der Dicke nach, vereinigte Bleche durchdringen, daß sie die noch benöthigten übrigen formirte. Sie müste also stille stehen; und was würde von der ausdünstenden zähen Materie, die sich gleich einer Atmosphäre um den Körper aufhält, endlich werden? Ich will nicht überflüßige Worte machen von der Schilderung und denen Farben, welche die Materie der getheilten Wunde noch ein zu prägen hätte, maßen der Halskragen dabey keine Dienste leisten kann. Ich wollte auch keine Stachelnüsse, tribulos, oder Purpurschnecken, murices, dergestalt verletzen, am allerwenigsten ihre Stacheln, damit sie auf die Weise, wie die Gartenschnecken wieder ergänzet würden, durchbohren.

§. 41. Also kann ich mit Erlaubniß des hochzuverehrenden Herrn von Reaumur mit mir noch nicht eins werden, daß dasjenige, was er wider den Herrn Mery angeführet hat, so feste stehe, daß daraus

folgen sollte, die Schaale einer Schnecke sey ein besonderes Werk, woran das Thier keinen Theil habe. Und was soll ich von der Cassis tuberosa, der ich im 35 §. gedacht, sagen? welche, wenn sie einer neuen Lefze bedarf, dieselbe so geschicklich zuwege bringet, daß sie vorhero dasjenige, was ihr von der alten Lefze im Wege ist, mit dem Maule wegzuräumen, und nieder zu drücken verstehet; sie kann sich also rühmen, daß sie keine müßige Zuschauerinn abgebe, wie der leblose äußerliche Zusatz ihr ein Haus baue. Man kann den ganzen Proceß zur Gnüge vom Herrn Rumph p. 80. in seinen Worten vernehmen: Dewelke dan over de vorige Lippen overgaende, moet het Dier nootzakelyk door een ingeboorne doch wonderlyke Eigenschap het geen, dat hem in den Weg tegenstaat, wederom wechruymen. Dagegen bey der Cassis laevis cinerea die alte Lefze bleibet, und unter derselben eine neue Schaale hervor kommet; daß also die Lefze auf die Art immer dicker wird — dat haar oude Lip blyft staan, en daaronder eene Schaal voortkruipt, dewelcke *alle hoeken en kanten* aan de overzyde ontmoetende door de kragt van 't levent Dier *weeder weeck word* en zich neederlegt, weshalven men dikwils *de oude naaden* in den Mond voelen kan. Dergleichen Beschäftigungen des Thieres heben mit nichten die natürliche Verordnung im Hause selbst, daß es als seines Körpers Eigenthum aus dem Ey mit sich führet, auf, noch weniger, daß sie dem äußerlichen Zusatz von einer todten ausgedünsteten Materie sonderlich das Wort reden sollten. Und wenn wir nun auch die schaaligen Wassernüsse, tribulos, die Purpurschnecken und dergleichen, oder ihre Stacheln, so wie die Schaalen der Gartenschnecken verletzten? so hat ein tribulus seine kurze stumpfe Stacheln; der Scorpion und die gestachelten Austern ɛc. ihre gar lange und sehr scharfspitzige Stacheln, oder stachlichte Processen, in der ersten Jugend, nothwendig niedrig und kurz schon gehabt, oder gar keine; das letzte wird niemand sagen. Wie ist es aber zugegangen, daß die kürzesten murices also zugenom-

nommen haben, daß sie die längsten oder spitzigsten Stacheln geworden? Gewiß nicht durch einen äußerlichen Zusatz, wohl aber durch die innerlichen Nahrungssäfte. An sich wachsen auch also die Stacheln und die so genannte Clauiculi etc. der Meerygeln, echinorum; Und was könnte denn endlich das todte Werk der ausdünstenden Materie für Thaten thun, an den conchis clathratis, fenestratis, literatis, und wie sie sonst von Verständigen genennet werden; oder auch an sonderlich figürlichen Schaalen: als dem Vogelchen, dem Polnischen Hammer, dem Englischen Sattel, und wie derer mehr sind.

§. 42. Wir haben also nach Möglichkeit den Bau, das Wachsthum und die Schilderung der Schneckenschaalen abgehandelt nach dem Grundsatze: Daß solche Thiere mit ihren völligen Schaalen aus dem Ey hervor kommen, und diese als wesentliche Theile des Körpers mit demselben wachsen können; gegen den angenommenen Grundsatz des Herrn von Reaumur: Daß ein Schaalthier nicht mit seiner völligen Schaale gebohren werde, welcher Satz ihn überredet, es müsse also etwas außer dem Thiere vorhanden seyn, welches dabey, als mit einem besonderen Werke beschäftiget wäre, worauß demnach das System einer Juxtapofition oder eines äußerlichen Zusatzes den Ursprung genommen (g). Es ist noch eine Aufgabe übrig, welche Aufmerksamkeit verdienet. „Es gedenket der Herr von Reaumur eines sehr zarten Mäusleins, mittelst welchem eine Gartenschnecke nirgends anders, „als am äußersten Puncte der ersten Spitze fest ist; welches Mäuslein aber

H 3 „bey

(g) Dergleichen Grundsatz hat schon Sil. Ital. de bello pun. Lib. XII. geheget:

Exiguos format per prima volumina gyros,
Mox tremulum vibrans motu gliscente liquorem
Multiplicat crebros sinuati gurgitis orbes,
Donec postremo laxatis circulis orbes
Contingat geminas patulo curuamine ripas.

„bey zunehmendem Alter zwischen die zweyte und dritte Spire versetzet, „und daselbst befestiget angetroffen werde„. Durch welche Erfahrung er den Einwurf, so der Herr Merry von den Seenadern und Mäuslein einer Muschel gemachet, heben wollen. Man nennet jenes Mäuslein bey anderen einschaaligen Thieren ein kleines Seilchen, ohne Unterscheid des Alters, am ersten Schnirkel der Schaale oder im ersten Anfange aller Umläufe. Ueber diesem Schnur- oder Mäuslein z. E. einer Gartenschnecke findet sich das so genannte Meconium, oder was man sonst für die Leber gehalten, von Harvern sacculus lacteus spiralis genannt. Dieser Sack füllet alle drey erste Spiren von ihrem Puncte an, bis an den Halskragen, und ist also bewandt, daß keine schärfere Spire gezogen werden mag, als diejenige, so einer Gartenschnecke eigen ist. Lister hält dieß Säckchen für den Inbegriff caecorum intestinorum, welchem folgen branchiae, cor, viscus quidam cinereus (vielleicht die wahre Leber) intestinum rectum, ingluuies, stomachus, omentum, penis, vulua, vesiculae feminales, ouarium und vterus. Ich habe einige male eine große Gartenschnecke, nach Swammerdams Anweisung, ihrer völligen Schaale mit aller Behutsamkeit und dergestalt entblößet, daß ich dennoch weder die kleinsten Stückchen der Schaale, an welchem das Mäuslein fest gewesen, noch den gar kurzen funiculum abgelöset, mit belobtem Autor aber nichts mehr davon gebracht, als daß das Thier zusehends schwach und innerhalb 2 Tagen völlig seines Lebens beraubet worden. Der curiöse Leser geliebe nur die Tafeln des Herrn Listers und daselbst t. 1. f. 1. den sacculum spiralem einer Schnecke, die vom Gesner Pomatia genennet wird, ferner t. 4. f. 1. und 3 einer bunten, oder Nesselschnecke, t. 6. f. 1. 2. 4. einer Flußschnecke, die ihre Jungen in der Mutter gebäret, t. 7. f. 1. 2. einer purpurae fluuiatilis, und in Harders allda beygefügten Tafel f. 1. einer Gartenschnecke, nicht minder Swammerdam Bibl. Nat. t. 4. 5. 6. 7. einzusehen, so brauche ich von dem allen nicht mehr Worte zu machen, und dennoch

dennoch lesen wir in der Historie aus der Abhandlung des Herrn **von Reaumur:** Ces Limaçons sont attachés à leur Coquille par un muscle, qui, lorsqu' ils sont extremement jeunes, ne peut être, qu' extremement proche, welches also in der That ist, du centre de leur spirale. Cependant il se trouve toujours entre le 2me & le 3me tour de cette spirale, quand ces animaux ont pris toute leur naissance. Dieß verhält sich durchaus ganz anders. Weder angezogene Schriftsteller noch meine Wenigkeit haben diesen Ausspruch bewährt gefunden, ungeachtet wir die Proben nicht mit Jungen, sondern was mich betrifft, mit den ältesten und größesten Gartenschnecken gemachet. Bey allen hänget das Schnürlein vom äußersten Puncte ab, und nirgends anders wo; so ist auch, wie schon gesagt, der ganze hintere Theil ganz genau spiralisch, daß also der Punct des Hinterleibes nicht anders als in dem äußersten Puncte der Schaale eintreffen kann; Denn dieser ist, wie ein genauer Abdruck von jenem anzusehen, folglich ist es nicht möglich, daß das punctum spirae mollis sich bis in die dritte Wendung zurück ziehen könnte, wenn das Thier auch hundert Jahre alt geworden; ist es aber etwa translociret gefunden, so ist solches einer gewaltsamen oder zufälligen Begebenheit bey der Zergliederung der Schnecke zuzuschreiben (siehe **Rumph** im folgenden §.). Bey einer Cochlea füllet also das **Säckchen** bey nahe drey Spiren, und die propagines der Mäuslein sind an der innern Wand, welche nicht wie die der letzten Spire polirt ist, unvermerklich fest. In solchen Wendungen lieget das Säckchen lebenslang still, wenn der Fordertheil des Leibes sich zur Nothdurft beweget, und sein Häuslein nach sich ziehet, oder vielmehr sich mit dem Häuslein fortbringet. Da nun die ersten 3 tours **siebartig**, und nicht polirt an den inneren Wänden sind, so mag wohl daselbst der mit dem **Lebenssafte** vermischte **Steinsaft** oder überhaupt der Nahrungssaft der Schaalen und die vorbereiteten zu **filtrirende Farbensäfte** in die Röhrlein der Bleche, vascula suscipientia, und in die ihnen ähnlichen Fibern

dern der Schaale zugetheilet und weiter fort gebracht werden, daß demnach die Schaale samt dem Thiere vegetiret. Nehmen wir dieses an, so können wir leicht verstehen, wie das Thier mit seiner Schaale im Ey so groß als etwa ein Rübensaamen, außerhalb dem Ey ein so großes Volumen mit der Zeit ausmachen könne.

§. 43. Solchemnach hänget von dem Punkte der ersten Spire das Wohlseyn, das Leben und Wachsthum des ganzen Thieres ab. Wenn die letzten Wendungen verletzet werden, sind selbige wieder zu flicken; wird hergegen die erste Spire oder der Punkt aller Wendungen verletzet und angestochen, oder ein Theilchen der Schaalen bis in die dritte Wendung abgelöset, so bricht ein Theil des weichen Säckchen aus der Wunde hervor, die Wunde kann also nicht ergänzet werden, sondern das Säckchen wird daselbst entzündet, und das Thier muß unfehlbar sterben; wenn hergegen der fordere Theil des Leibes in seiner Niederlage bis an den Kragen, welcher den Hinterleib abschließet, nirgends mit demselben verbunden, auch rauch-warzig und mit starken Membrauen und Muskuln versehen ist, also die äußere Luft ganz wohl vertragen kann; kurz, wenn ich das punctum spirale einer Schnecken vorsätzlich verletze, so wäre es eben so viel, als wenn ich einem Kinde die Nabelschnur abschnitte und dieselbe nicht verbinden könnte, daß das Kind sich zu Tode bluten müßte. Dieses läßt sich am besten mit der Schnur, funiculo, eines Scheerhorns oder Nautili crassi, oder eines Ammonshorns vergleichen. Vom ersten schreibet Rumph ganz recht: Van het achterste des Lyfs, 't welck tegens het eerste Afschutzel legt, gaat een lange Aader door alle Gaatjens van de Afschutzels, en door alle Kamertjes tot an het *binnenste middelpunct*, dewelcke het *eenigte is, waarmede de Vish aan de Schaal vast hangt*, en die almede licht afbrecht, als men den Vish uyttrekt, zynde voorts de Kamertjes leeg — Gleiche Structur hat auch das Ammonshorn. Was insbe-

besondere die Kammern des Nautilus und ihre trichterförmige Zwischenwände betrifft, so würde mir nimmer in den Sinn kommen, daß ich selbige von der ausdünstenden Materie zusammengesetzt erklärte (h). Wird der Körper eines Thieres, welcher anders als eine Gartenschnecke beschaffen, größer, so wird das Seilchen länger, die Kämmerlein weiter und die Niederlage größer; in denen ersten Kämmerlein wird auch immerhin eine flüßige Feuchtigkeit dem Seilchen zum besten unterhalten. Ist die Niederlage des Thieres, folglich die ganze Schaale mit dem Thiere einmal zur natürlichen rechten Größe gekommen, so verlängert sich das Seilchen nicht mehr; es entstehet auch keine Kammer mehr. Auf die Weise wird gemeiniglich die Schaale eines Nautilus erkläret. Ich hergegen halte für wahr, daß solch Thier alle seine sogenannte Kammern mit aus dem Ey bringet, so gut als eine Gartenschnecke alle ihre Spiren, zusammt dem thalamo oder dem Boot oder dem Ruym des Boots, wie es Rumph nennet; und wäre es wohl wunder,

(h) A doctissimo *J. P. Breynio*, quem *Gualtierus* sequitur, ejusmodi testacea animalia vocantur *polythalamia*, quam nominis rationem quidem non improbo; interim tamen ex natura rei passim indigitaui, quo sensu proprie *thalamus* in Ostracologicis sumatur, ne in ideas de multis thalamis conchiliati animalis minus adaequatos incurramus. Prout enim *thalamum* sensu proprio dicimus receptaculum, in quo pro lubitu corpus quiete deponere et condere, rursusque omni tempore ad bene placitum ex eodem erigere possumus ad ambulandum; sic in cochleis et quibuscunque *cochlidibus turbinatis* dicimus *thalamum spiram vltimam vastissimam*, in qua antiqua corporis pars tota cum planta (quae pedum loco est) conditur, et ex qua exporrigere et promittere corpus valet animal. Prout etiam receptaculum omni tempore vndique clausum *thalamus* dici nequit, sic e. g. Nautilus magis improprie dicitur habere testam *polythalamiam*. *Cameras* quidem quascunque claudere possumus, et si libet, in sempiternum, vti cameras sepulchrales; *thalamos* vero nobis praecludere nemo praesumat. Desinunt esse thalami, ad quos aditus nullus. Nec vnquam *Nautilus* in alterutro polythalamorum vel ab infantia sua latitauit. Sic tantum ab *etymologia* testarum polythalamiarum dissentimus, ab vsu vero vocabuli, vt celebres autores recte intelligamus, nunquam alieni.

wunder, daß dergleichen in eine sonderliche Größe wachsen könnten, auch also, daß die allergrößesten nie aus der See zum Vorschein kommen, von denen man aber nach den versteinerten urtheilen kann? Wenn ich hergegen bey der juxta position alle Begriffe davon verliere. Indessen hat es mit dem kurzen Abertje der übrigen Turbinaten, oder mit dem Spiralpunkte einer Schnecke gleiche Bewandniß, daß ich also dem Herrn von Reaumur Mem. 1716. p. 386. nicht beypflichten kann, allwo es heißt: La queüe de l'animal n'étant point adherente au sommet de la Coquille, *comme quelques uns l'ont crû*, il lui est aise de se deplacer, sur tout dans le tems, que l'endroit, par le quel l'animal est attaché à la coquille, change. Es bleibet vielmehr also, daß fasculus lacteus cochleae *Harderi* und funiculus Nautili vom ersten Spiralpunkt abhängen, so daß sie den Ort nicht verändern mögen, eben so wenig, als die Sennen und Mäuslein den Ort, wo sie mit ihren Schaalen eines sind, verändern.

§. 44. Wenn annoch der Herr von Reaumur zu Ende seiner Abhandlung 1716 von den Deckeln oder Thürflügeln einiger einschaaligen, und besonders der Gartenschnecken, Erwähnung thut, als welche ihr Haus vor den Winter ganz zu schließen, und vermeynet, daß der Steinsaft der zu den Deckeln erforderlich ist, mit dem Schaalensafte nicht einerley Beschaffenheit habe; so ist zwar oben bereits angemerket, wie dergleichen Deckel, welche im Frühjahr wieder weggestoßen werden, entstehen. Wir wollen aber annoch einiger Deckel gedenken, welche gewissen einschaaligen Thieren so eigen sind, daß sie selbige nimmer ablegen, und welche sie beständig mit sich herum führen, zur sonderlichen Betrachtung, wie sie an ihrem Kopf fest sind, und, so lange das Thier lebet, nicht abgeleget werden, obwohl oft gar schwere Stücke, als diejenigen sind, welche Meernabeln, vmbilici marini, occhi di S. Lucia vmbelli, belliculi, pietre di S. Margarita genennet werden,

andere

andere leichtere, welche von horniger Substanz, wie die wohlriechenden Nägel, vngues odorati. Vom Deckel der **Mondschnecke**, cochlea lunaris schreibet **Rumph** p. 69: Op zyn Hooft draagt hy een groot rond Schild, waar meede het zyne deur vast sluyt, een *band breed* en een *Vinger* dick, steenhard, as of het een witte keysteen was. Aan de buytește zyde wat bultig als een Linze, wit, en zomtyds met vlakke kuiltjes; aan de binnenste Zyde is het plat, doch een weenig met gieren uytstekende, de schielyk in malkander loopen, en een Navel formeeren, met een ros of bruinachtig velletje (*periosteum*) bedekt, dat daar an vast aan zit, wie die Membranen, die wir über den Schaalen für Knochenhäute hin und wieder angewiesen haben, en deeze zyde NB. aan't vleesch van't Dier. Da nun aber sehr viele Veränderungen von solchen **Meernabeln** in vollständigen Cabinetten anzutreffen, deren einige Officinal, wo nicht alle, so muß auch eine gleiche Vielheit unterschiedener solcher Schaalthiere seyn, welche dergleichen Deckel fest auf ihren Köpfen mit sich herumtragen. Von solchen Gattungen sind auch die Nabeln beym **Mercatus** in seiner metalloth. p. 138, und beym Scilla vana Spec. tab. 17. Dieser hält irrig dafür, daß jene Abrisse, rudimenta, von den Schnecken sind, und daraus, wie aus einem Ey, vollkommene Thiere werden. Siehe *Assaltum* bey **Mercat.** auch Herr **Hans Sloane** p. 224. f. 1. 2. 3, und die Chiocciola, welche **Joh. G. Keyßler** p. 916 beschreibet. Indessen wird niemand so leicht denken, dergleichen Schilder und Deckel wären ein besonderes Werk, nachdemmalen sie am Kopfe fest sind, und also mit dem Thiere wachsen, daß sie zu allen Zeiten in die Thüre, dieselbe dichte zuzuschließen, passen, folglich anders nirgends her, als aus dem Kopfe des Thieres ihre Nahrung für das Wachsthum empfangen, folglich auch mit den Gefäßen des Kopfes eine Gemeinschaft haben, und dennoch die Form und Figur eines Nabels, ohne Zuthun weder des Mauls der Thiere, noch sonst woher deutlich beschreiben; daß also hie-

bey alle Juxtapositio weit entfernet ist. Wie sollte man denn mögen in Abrede seyn, daß die Schaale solchen Thieres samt ihm vegetire? Die **Purpurschnecken** haben andere eben so feste Thüren, die man gemeiniglich Vngues odoratos nennet, weil sie einiger maßen den Menschennägeln ähnlich sehen, und einen obwohl schwachen Geruch haben. Die beste, und officinal, ist von Murice ramoso. Wenn nun dergleichen Schilde Theile der Thiere sind, so ist wohl kein Zweifel, daß sie zugleich mit dem Thier aus dem Ey ihren Ursprung haben; denn sie wachsen augenscheinlich mit dem Thier, und verhalten sich bey jedem Jahralter der Thiere wie die Thürflügel zu den Oeffnungen der Häuser. Sollten wir denn wohl bey der äußerlichen harten Haut, oder der Schaale solcher Spiere so große Schwierigkeit übrig behalten, daß selbige ein wesentliches Theil der Schaalthiere seyn könnte, und mit ihnen vollkommen aus dem Ey hervor kommen müßte, wenn wir auch solches nicht, wie wir dennoch hoffen, bis hieher so deutlich schon erwiesen hätten?

N. II.

Von Dämpfung einer Feuersbrunst durch Schießpulver.

von

Michael Christoph Hanow.

§. 1.

Unter den verschiedenen Diensten, welche das Schießpulver dem menschlichen Geschlechte leistet, ist einer der seltsamsten dieser, wenn man dadurch das Feuer, welches ein Haus ergriffen hat und verzehren kann, plötzlich und gleichsam in einem Augenblicke auslöschet. Es klingt

klinget wohl Anfangs etwas widersinnisch, wenn man sagt, Feuer solle mit Feuer ausgelöschet werden, oder was sonst Feuer und Brand machet, solle es nicht allein nicht thun, sondern auch was schon in großer Flamme stehet löschen. Diejenigen, welche von der Wirkung des Schießpulvers keine richtigen Begriffe haben, und nur an die Verwüstungen gedenken, welche sonst die Entzündung dieses Pulvers zu verursachen pfleget, möchten auch noch jetzo dieses Vorgeben für eine wo nicht ganz vergebliche doch nicht rathsame Sache halten.

§. 2. Es scheinet aber die Natur selbst durch gewisse seltsame Wirkungen, welche die meisten, so davon Nachricht erhalten, nur obenhin angesehen haben, die Menschen in diesem Stücke auf die Spur geleitet zu haben. Ist es nicht andem, daß ein Donnerstral zuweilen das Feuer an einem hohen Thurme wieder getilget hat, welches der vorige Stral angezündet hatte, und bereits heftig brannte? Vor 400 Jahren hat niemand diese Beobachtung nützen können, wenn sie auch schon damals öfters wäre bemerket worden. Wer wußte damals ein Mittel, ein so gewaltiges Einschlagen mit Feuer zu Wege zu bringen? Aber nach Erfindung des Schießpulvers hat man ein Mittel in Händen gehabt, einen solchen Donnerschlag nachzumachen, den man auch zu mancherley Absichten, und meistentheils zum Schaden anderer Menschen, ja auch zur Tödtung der Menschen und des Viehes anzuwenden nicht unterlassen hat.

§. 3. Bey dem bekannten Gebrauche des Schießpulvers hat es einem bloßen Feuerwerker und gemeinen Soldaten leicht in den Sinn kommen können, dergleichen Nachahmung vorzunehmen. Ein Schuß, den er in ein ganz nahes Wärmfeuer gethan, hat ihn überführen können, daß er nicht unrichtig gedacht, und daß er im kleinen das immer thun könne, was der Wetterstral selten und im größern thut. Zweyerley kann durch einen solchen Schuß geschehen, und bey der Dämpfung

des brennenden Feuers gemerket werden. Wenn das Gewehr mit Schrot geladen ist, kann es die Glut zerstreuen, und dadurch die Kraft des Feuers nicht nur mindern, sondern auch wohl aufheben. Denn zerstreuete kleine Kohlen vermögen das nicht mehr, was eine vereinigte Glut ausrichten konnte. Fallen sie an Körper, die entweder gar nicht, oder doch nicht leicht Feuer fassen, so sind sie gar unschädlich; oder wenn auch das nicht ist, können sie doch ohne große Mühe ausgetreten oder sonst erstickt werden.

§. 4. Ist aber auch das Gewehr mit keinem Lohte, sondern mit bloßem Kraute geladen; so verursachet doch das entzündete Pulver, indem es aus dem Gewehr herausfährt und den Vorschlag herausstößet, eine heftige Bewegung in der Luft, in welche seine Gewalt ausbricht. In diesem Falle geschiehet nichts anders, als was alsdenn vorgehet, wenn der Mensch oder ein starker Wind ein Licht ausbläset. Der heftige Stoß, welchen die Luft mit eins in die Flamme thut, reißet sie gleichsam mit sich fort, und dämpfet sie augenblicklich, wo nur keine solche Glut da ist, die sie nach vollbrachtem Stoße wieder entflammet. Ist aber in der Feuersbrunst die Flamme und Glut schon sehr groß, so lehrt die betrübte Erfahrung, daß auch ein heftiger Wind ihr nichts schade, sondern sie nur so vielmehr anfache, verstärke und schneller ausbreite.

§. 5. Also ist der ganze Nutzen, welchen ein plötzlicher Stoßwind eines abgeschoßenen Gewehres geben kann, darinnen zu suchen, daß eine Entflammung der Körper, die noch keine solche Glut zum Grunde hat, davon sie gleich wieder entstehen kann, dadurch zu dämpfen ist. Als wenn sich der Ruß in einem Schorsteine entzündet, oder sonst der Schlott brennet, oder ein kleines Feuer erst angehet, dessen Flamme nicht größer ist, als daß sie die Luft, welche ein Pistolenschuß in schnelle Regung setzet, zusammen treffen kann: so ist ein oder der andere Schuß mächtig, in der Geschwindigkeit einer großen Feuersbrunst und unsäg-

unsäglichem Schaden, der daraus herkommen könnte, vorzubeugen. So geringe nun dieser Nutzen an und für sich scheinen möchte: so wichtig kann er doch oft in Ansehung der entsetzlichen Folgen werden, die ohne seine schleunige Hülfe gar leicht oder oft ganz gewiß entstanden seyn würden. Ein guter Wirth wird daher auch dieses Vortheils nicht gern entbehren, wenn er ihn haben kann.

§. 6. Eine bereits stark gewordene Glut und große Flamme der Feuersbrunst zu dämpfen hat die getreueste Lehrmeisterinn der Dinge nichts besseres an die Hand geben können, als das Wasser, welches so häufig hinein gegossen wird, bis es dieselbige erstickt. Die weise Vorsicht des Schöpfers hat auch diesen Weg den Menschen gezeiget, ehe sie vielleicht durch Betrachtung der Dinge selbst darauf haben fallen können; wenn ein starker Regen ein gemachtes oder sonst erregtes Feuer unter freyem Himmel gelöschet, oder ein Platzregen die von einem Wetterstral entstandene Entzündung abgethan hat. Die längst üblichen Feuersprützen haben dieser Anweisung ihre Erfindung zu danken, und ahmen das glücklich im kleinen nach, was ein starker Regenguß in einem weit größern Umfange zu thun vermag.

§. 7. Beyde Arten des Feuerlöschens mit einander zu verknüpfen, ist kein ungeschickter Einfall gewesen, der nur in diesem Jahrhunderte Deutschland zu seinem Vaterlande gehabt. Gesetzt also, er sey noch nicht so ausgeführet, wie er mit der Zeit ausgeführet werden könnte; so wird es doch der Billigkeit gemäß seyn, auch diesem ersten Beginnen unter uns sein Recht wiederfahren zulassen. Die Deutschen Erfindungen haben schon mehrmal das Schicksal gehabt, daß sie in ihrem Vaterlande in Verachtung geblieben, bis ein Auswärtiger Aufhebens davon gemacht, oder gar sie ihm zugeeignet hat. Weiter gehet unser jetziges Vorhaben nicht, als diese Erfindung unserer Landesleute in

ein

ein helleres Licht zu setzen, und wie weit es darinnen gebracht sey, zu Beurtheilung vorzulegen.

§. 8. Ich thäte unrecht, wenn ich hier unerörtert ließe, welcher Landsmann von uns am ersten auf die Gedanken gerathen sey, Schießpulver und Wasser so zu verknüpfen, daß durch beydes zugleich ein entstandener Brand gelöschet würde. Unter einigen verkauften Abrissen des ehemahligen Stückhauptmanns dieser Stadt, **Dreschrieben**, fand sich einer mit dieser Ueberschrift: **Augspurgische Invention so impracticable.** Der Riß, welchen ich nebst andern dazu gehörigen nachdem gekaufet habe, zeiget augenscheinlich, es sey eine zum Feuerlöschen ersonnene Erfindung, welches aus einem Tonnenförmigen Gefäße voll Wasser bestehet, darein ein metallenes länglich rundes Behältniß mit Pulver aufgehänget ist, das nur ungefähr einen bis 1 ½ Zoll vom untern Boden absteht; vermittelst der Brandröhre aber am obern Boden befestiget ist. Aus der Vergleichung dieses mit den andern Rissen nahm ich ab, daß er in oder vor dem Jahre 1724 verfertiget sey, und daß also die Augspurgische Erfindung vor der Zeit geschehen seyn müsse.

§. 9. Als ich weiter nachsuchte, fand ich in D. **Kanolds Breslauischen Sammlungen**, eine sichere Nachricht, daß sie **Zacharias Greyl**, ein Silberstecher in Augsburg erfunden, und schon im Jahre 1716 die erste Probe damit abgelegt habe; 1717 in Wien die andere 2c.; aber die innere Einrichtung derselben nicht bekannt machen wollen, wo ihm nicht eine fast übermäßige Belohnung dafür gereichet würde. Da er 1720 gestorben, sollen seine Witwe und Erben noch 4000 Ducaten dafür gefordert haben. In Dreßden soll der König 1721 wirklich 200 Ducaten für die geheime Mittheilung der Erfindung gegeben haben, nachdem Ihn die damit angestellete Probe sehr vergnüget. Welches alles weitläuftiger daselbst zu lesen ist im Jahre

1720

1720 im April S. 460. folg. 1721 im Jul. S. 105 folg. und im November. S. 557. folg.

§. 10. Aus denen damit glücklich gemachten Proben will ich folgendes anführen. In der ersten Probe bezeuget der augspurger Raths- und Bauherr Jo. Jac. Beyer den 27 Oct. 1716 bey seinen Rathspflichten, daß Zach. Greyl in einem Gewölbe 3 Scheiterhaufen 1½ Schuhe hoch und breit mit Spänen, Pechkränzen und andern nicht leicht löschbarem Gezeuge angefüllet, darauf angestecket, und als sie in voller Flamme gewesen, bey offenem Fenster und Thüre seine Maschine dagegen gebrauchet, wodurch sie alle auf einmal dergestalt ausgelöschet worden, daß nur an dem, wo die Pechkränze geleget, etliche wenige Scheite annoch gerauchet und gegloßet. In der andern Probe zu Wien 1717 im Dec. ist ein Zimmer von etlichen 20 Schuhen lang und breit und 25 Schuhen hoch mit vielem Holz- Stroh- Kühn- und Windlichtern auf der Erden, an den Wänden und in der Höhe, da alles in Flamme gestanden, bey offenen Thüren und Fenstern vermittelst einer solchen Maschine dergestalt gedämpfet worden, daß auch kein Funke mehr an der entzündeten und gelöschten Fackel zu sehen gewesen. Welche Probe auf Kaiserl. Befehl unternommen, und unter andern einen hohen Staatsbedienten so vergnüget hat, daß er ihm ein Kaiserl. Privilegium versprochen, so bald er die Kunst offenbarte, daß niemand außer ihm im ganzen Röm. Reiche dieselbe Maschine machen und verkaufen dürfte. Bresl. Samml. 1720 Winterquartal S. 464. folg. aus einem vom Greyl durch den Druck ausgegebenen Bogen dieses Titels: ausführliche Nachricht von der außerordentlichen geschwinde Feuerlöschenden Maschine rc. In welcher er 1720 die Beschreibung der Kunst mit zu theilen versprochen, einem jeden, der 1 Ducaten daran wenden wollte, so bald eine mittelmäßige Anzahl der Liebhaber sich würden gemeldet, und den Schein der gewissen Zahlung von sich gegeben haben rc.

§. 11. Die Greylische Witwe hat 1721 die dritte Probe wieder in Augspurg an einer hölzernen Wachthütte gethan, die 20 Schuhe lang und breit und 15 hoch, mit vielem Holz, Gesträuß, Späanen, Strohe so angezündet, daß die Hütte selbst schon gebrannt; **Breßl. Samml. 1720. im Octob. S. 453 folg.** und die vierte darauf vor dem hochlöbl. Reichsconvent zu Regenspurg den 16 Jul. und von des kaiserlichen Principalcommissarii Eminenz das öffentliche Zeugniß erhalten, daß die gemachte Probe richtig, das Arcanum nützlich und vortrefflich und alles dem eingegebenen Memorial gemäß befunden worden. Die bretterne Hütte zu Regenspurg ist 24 Schuhe lang und breit, 9 Schuhe hoch mit 8 Ausschnitten als Fenstern und Thüren gemacht, und oben an der Decke 10 Pechkränze angehenket gewesen. Als nun mit 2 Pechfackeln das Holz, Späne, Stroh ꝛc. angezündet worden und nach 2 Minuten das Feuer schon 6 Schuhe hoch zu allen Oeffnungen herausgeschlagen, ist auf ein gegebenes Zeichen das Fäßlein, so ungefähr 1 Elle hoch, durch die eine Thüre in das Feuer hinein geschoben, und nach einer kleinen Minute ein Schlag wie von einer abgeschossenen Musqvete geschehen, dadurch das Feuer augenblicklich ganz gelöschet worden, daß nichts als Rauch und Dampf in der Hütte auch keine sonderliche Wärme mehr zu merken gewesen. **Breßl. Samml. 1721. Sommerqvartal. S. 101 = 106.** daß sich diese Erfindung auch in einer offenen Feuersbrunst zu Augspurg merklich signalisiret habe, findet man l. c. 1720. S. 452 **unten**, imgleichen daß in Frankfurt eine neuerfundene feuerlöschende Maschine (welche vermuthlich die vorige ist) 1722 den 15 Nov. eine Scheure voll Stroh die ganz in Flammen gestanden, in einer guten Viertelstunde vollkommen gelöschet sey, 1722 **der Breßl. Samml. S. 604.**

§. 12. Die 5te Dreßdener Probe wird 1721 **im Nov.** in den **Breßl. Samml. S. 557. u. folg.** erzählet, da die Maschine

wie

wie ein kleiner Handkorb oder Bombe ausgesehen hat. Von diesem zu Dreßden gemachten Versuche der hernach im Jahre 1722 angestellet wurde, wo damals die Landstände versammlet waren, wollen wir noch etwas hinzusetzen. Die Proben liefen daselbst ungemein glücklich ab, und der Hof suchete nicht nur die Erfindung der Feuerlöschenden Maschine an sich zu erhandeln; sondern der König ließ auch eine Anzahl solcher Maschinen verfertigen, und für diejenigen, die sich derselben im Nothfalle bedienen wollten, eine besondere Information bekannt machen. Weil vielleicht den Lesern an dem Gebrauche dieser Maschine etwas gelegen ist, so wollen wir ihnen gleich anfangs aus der Dreßdener Nachricht folgende Stücke anführen:

1) Muß das Faß, welches zu dieser Maschine erfordert, und worinnen der Einsatz befestiget wird, an einen Ort, wo man bald dazu kommen kann, gesetzet, und also in Bereitschaft gehalten werden.

2) Ist fleißig darnach zu sehen, daß die Reifen nicht abspringen, oder das Faß zerlechze.

3) Wenn sich in einem Gebäude Feuer ereignet, muß das Faß mit Wasser angefüllet, der Einsatz durch das darinnen befindliche Loch hinein gestecket, und der Deckel mit denen daran befindlichen Schrauben an das Faß feste angeschraubet werden. Und weil

4) Die Maschinen von dreyerley Gattungen, nämlich großen, mittlern und kleinen verfertiget werden; so wird nach Maaßgabe des Ortes welcher in Brand gerathen ist, auch eine von den benannten Gattungen der Maschine anzuwenden seyn. Wäre

5) Eine Scheune, Schoppen, Stall oder dergleichen in Brand gerathen, und darinnen viele Sachen, die leicht brennen, vorhanden, und das Feuer solchergestalt um sich griffe; so würde 1, 2 oder 3 von der großen Gattung Maschinen, nach Gelegenheit der

Feuersgluth, auf einer Achse, woran zwey Rollräder, vermittelst einer daran steckenden Stange, oder eines Brettes in das Feuer hinein geschoben, und so fort mit den übrigen fortgefahren, bis die Flamme gedämpfet ist. Eben also ist es,

6) In den Häusern zu halten, wofern in Stube, Kammern, Küchen, Böden oder Ställen Feuer ausgekommen ist.

7) Dafern in einem Hause mehr als eine Stube hinter einander oder über einander brenneten, so wird dasjenige, wozu man zuerst und am leichtesten kommen kann auf eben diese Art, wie No. 4 und 5 beschrieben worden, gelöschet, und sodann aus dem gelöschten in die andern herüber gegangen.

8) Auf eben diese Art wird das Feuer unter den Dächern, wenn es noch nicht heraus geschlagen, gedämpfet. Wenn aber das Dach schon in Brand gerathen, und eine Oefnung vorhanden ist; so kann man zwar noch die Maschine gebrauchen, jedoch müßen die Spritzen, Wasser und Wassergefäße bey der Hand seyn, damit die übrige Gluth, und das äußerliche Feuer dadurch desto eher gedämpfet werden könne.

9) Wenn etwa die Treppe mit Feuer verfallen, oder in Brand gerathen, daß man inwendig nicht in die Höhe des Hauses kommen kann; so muß die Maschine mit Durchschlagen von dem Nachbar, oder von außen durch Leitern, sonderlich bey frey stehenden Häusern, zu den Fenstern hinein gebracht werden.

10) Wenn die Maschine in das Feuer gebracht, und zum Hineinschieben ganz fertig ist, wird sie am Zunder angezündet und gleich ins Feuer geschoben. In der Zeit als man dreyßig zählet, wird sie die Wirkung thun. Indeßen müßen diejenigen, die die Maschine ins Feuer gebracht haben, sich zurück ziehen, bis der Knall geschehen und das Feuer gedämpfet ist.

11) So

11) So bald die Maschine zerspringet, muß man sich mit denen zu dem Ende in Bereitschaft habenden Spritzen, Feuereimern, und Wasser hinzu nahen, um wenn noch etwas hin und wieder glimmen sollte, es mit weniger Mühe löschen zu können.

Von dieser **Greylischen** Maschine hat auch im Jahr 1753 der berühmte Herr Prof. **Carl Andreas Christiani**, zu Königsberg, eine **ausführliche Nachricht** auf 2½ Bogen in 4. heraus gegeben, der wir uns allhier bedienet haben; Wir haben solches um so viel lieber thun dürfen, weil diese schöne Schrift in den entlegenen Deutschen Gegenden, wie wir vermuthen, nicht eben häufig vorkommen wird. Wer einen schlechten Abriß des Fasses sehen will, mag die **Breßl. Samml.** von 1723 S. 569 **folg.** nachschlagen, wo aber die Dimension vom Hrn M. **Geo. Heinrich Büchner** richtig angegeben wird.

§. 13. Auch zu Paris ist im Jahre 1722 den 10 December. damit eine doppelte Probe gemacht worden, in Gegenwart unzählicher Vornehmen, Gelehrten und andern Zuschauer. Die eine ist gemacht worden an einer bretternen Hütte 18 Pariser Schuhe ins Gevierte und 10 in der Höhe, ohne das 5 Schuhe höher erhabene Dach. Sie hatte 6 Fensterlöcher gehabt, deren 4 nahe an den 4 Ecken, jedes 3½ Schuh hoch und 2½ breit, nebst 2 Thüren. Die Bretter sind etwas mit Pech beschmieret gewesen, auch Pechseile und Kränze darinn aufgehangen gewesen, außer den umher gelegenen Reifern und Holzscheiten und dem unten liegenden Strohe. Des Herrn Premierministers Eminenz nebst den Herren de Reaumur, d'Onsembrai und Geoffroi haben die ganze Zeit alles genau besichtiget und beobachtet, die 2 Tonnenartige Gefäßchen die man gebraucht, gemessen, und sie 22½ Zoll hoch und 13 Zoll dick befunden, sie haben auch etliche Gefäße mit Wasser und Einern gesehen, die man gebraucht das nach dem Knall noch übrige Feuer auszugießen. Als es 2 Minuten lang gebrannt und die Lohe hoch heraus geschlagen, hat man den Knall gehört, dadurch die Flamme

ganz gelöscht worden, bis auf ein Pechseil, das nahe an einer Oefnung noch gebrannt. Die Bretter sind noch nicht angebrannt, sondern nur schwarz gewesen. Die andere Probe ist in einem Keller gemacht worden; darinn viel Pechtonnen und klein Holz ꝛc. angezündet, und durch das platzende Gefäß gelöschet worden. Der Herr **von Reaumur** berichtet dieses alles umständlich in den Memoires de l'Acad. 209. des scienc. 1722 S. 144–146. **und** S. 148. 149.

§. 14. In der Besichtigung der gelöschten Hütte hat man Stücke einer gesprengeten cylindrischen Blechbüchse gefunden, die inwendig von dem entzündeten Schießpulver noch schwarz gewesen, die Finger im Anreiben geschwärzet, und durch den Geruch des Pulvers vollends verrathen haben, welches schon der Knall und die Sprengung der Gefäße ꝛc. hatten vermuthen lassen. **daselbst** S. 147. Herr **Geoffroi** hatte geglaubt, der Rest des Fäßchen wäre mit Asche gefüllet gewesen, welche in dem Verspritzen zur Löschung mit dienen könnte. S. 148. Aber bey der Einlaßung des andern Gefäßes, welches schlecht gebunden gewesen, hat man das Wasser hin und wieder durchdringen gesehen, welcher Umstand das übrige entdecket. Man hat auch gesehen, daß man es an einem Brette so hinunter gleiten lassen, daß es auf dem Boden zu stehen gekommen, an welchem die Röhre nicht war. Die Weite der von weißem Blech gemachten Büchse ist unter 4 Zoll gewesen, daß sie etwann 2 Pfund Pulver halten mögen. An einem Stücke hat man ihren langen obern Hals gesehen, fast wie er an einer zerbrochenen Bouteille aussiehet, der bis in einen Boden gegangen, wie aus den Stücken zu urtheilen gewesen; welche ohne Zweifel zur Entzündung des Pulvers gedienet. **daselbst** S. 148 **und** 149. Der Hr. de Ressons, ein Mitglied der Königl. Akademie, hat die Probe 1723 den 1 Mart. nachgemacht an 12 Bund Stroh, 30 Bund Reißholz und 6 gepichten Tonnen mit gleichmäßigem Erfolge. **daselbst** S. 153. 154. **und Gel. Zeitung.** 1723 S. 394.

§. 15.

§. 15. Herr Prof. Christiani berichtet, daß im Jahr 1722 ein Lieutenant von der Artillerie eine solche Maschine verfertiget und damit das Feuer in zweyen zur Probe erbaueten hölzernen Häusern gelöschet habe. Auch in Frankfurt hat sie ein Bürger dem dasigen Rathe vorgestellet, und damit glückliche Versuche gemachet. In Coppenhagen hat in eben demselben Jahre ein Sächsischer Major, Ortens, ein angezündetes Brauhaus in Gegenwart der Königinn mit einer solchen Maschine gelöschet. Derselbe Officier hat auch eine glückliche Probe an einem alten Kriegsschiffe gemachet, welches er bis viermal völlig in Brand gesetzet, und die Gluth durch die Maschine wieder gedämpfet hat. In Holland wurde die Maschine von Höpfnern und in England vom Herrn Godofroy nachgemachet, und beyde erhielten hohen Orts die Freyheit, sie allein machen und verkaufen zu dürfen. Der letzte beschrieb sie so gar seinen Landsleuten in einem besondern Tractate, den er 1724 unter dem Titel a new method of Extinguishing Fires by Explosion and suffocation zu London herausgab. Von der Greylichen Maschine wird in den Bresl. Samml. von 1723 S. 581 angemerket, daß den 8 April 1722 davon schon 699 Stücke sind verkaufet gewesen, und noch allen die sie verlangen würden, um den vorigen Preis zu Dienste seyn sollte; nämlich die größte zu 4 Rthlr. die mittlere für 3 Rthlr. und die kleine für 2 Rthlr. nebst der Unterweisung sie mit rechtem Vortheile zu gebrauchen.

§. 16. Herr Thümmig beschreibet 1723 in dem IV. Stücke seiner Versuche auch ein Paar mißlungene Proben, S. 287 und 291 folg. Die erste hat ein Studiosus zu Dreßden nachmachen wollen, der aber zu lange gewartet, ober auch sonst wohl in der Einrichtung es nicht getroffen, daß die aufgebauete Hütte ganz abgebrannt, welches in den Bresl. Samml. 1721 S. 558 weiter berichtet wird. Die andere hat ein anderer, der sonst glückliche Proben

damit

damit abgeleget, an einem Fürstl. Hofe vorgenommen, da man das Feuer selbst gemacht, und es stark genug werden lassen, ehe er mit seiner Maschine dazu gekommen, welche alsdenn die Wirkung nicht geleistet hat. Er hat sich damit entschuldiget, daß man das Feuer nach Proportion seiner Maschine zu groß gemacht, und eine Maschine nur einen proportionirten Effect thun könne, worüber er vergeblich bey dem Hrn Hofrath **Wolf** in Halle damals ein Attestat gesuchet.

§. 17. Des Herrn **von Reaumur** Urtheil hierüber gehet auf der 149ten Seite dahin: Dieses Kunststück sey sehr wohl erdacht: man habe darinn gleichsam alle Arten das Feuer zu löschen zusammen genommen, und lasse sie alle zugleich wirken, auf eine Art, die sie sehr kräftig mache. Die Ausführung dieses Urtheils kann bey ihm nachgesehen werden. Den Beschluß derselben will ich mit seinen Worten unten beyfügen (a). Der Herr **Geoffroi** beschliesset seine Anmerkungen darüber folgender Maaßen: diese neue Erfahrung ist nicht zu verachten, weil sie plötzlich die heftige Flamme erstickt, und verursachet, daß man hinzu kommen und die übrigen Mittel welche nöthig sind, die Feuersglut gänzlich zu dämpfen, besser dabey brauchen kann. S. 157.daselbst.

§. 18. Woraus zu sehen, daß die Ueberschrift §. 8. allzu übereilt und unbillig gerathen sey: die Augspurger Erfindung sey nicht zu bewerkstelligen. Inmittelst kann dieses wohl darinn wahr seyn, daß leicht in der Einrichtung derselben ein Fehler begangen werden können, durch welchen sie fehlgeschlagen, oder doch nicht alles gethan, was sie

(a) C'est un arrosoir, placé au centre du feu, & de tous les arrosoirs celui, dont les jets sont les plus fins & en même temps les moins écartez les uns des autres. Nous avons donc ici pour éteindre le feu la dilatation considerable de l'air, la commotion de l'air, l'eau dont la flamme est arrosée, & pourque toutes les façons d'éteindre le feu se trouvent reünis, nous avons bientôt d'épaisses vapeurs, tout est plein d'une fumée humide, la poudre en divisant l'eau, l'avoit presque mis en cet état, & la chaleur acheve le reste. S. 150.

sie sonst noch wohl thun mögen. Vielleicht ist derjenige von dem gedachte Risse herrühren eben der, welcher an den Fürstlichen Hofe damit unglücklich gewesen. Er nennet sich **Jac. Friedr. Roht**, Fähnrich zu Ulm, und die Anno 1724 und 25 verfertigten Risse: **Die verbesserte Feuermaschine**, davon ich hier einen mittheilen will, damit man sehe, er habe die Sache wohl eingesehen.

§. 19. Wegen des verweigerten Attestats von dem Herrn **Wolfen**, kann er auf die Gedanken gekommen seyn, es möge wohl in der Einrichtung noch woran fehlen, wenn er dabey gedacht, die Flamme sey noch zu groß gewesen. Laß es aber auch seyn, daß diese Muthmaßung hier nicht Statt finde: so könnte es auch aus Betrachtung der Greylischen Einrichtung, wenn er die aufrichtig bekommen, ihm wohl eingefallen seyn, daß sie sich verbessern lasse. Gesetzt demnach der Aufriß der Greylischen Einrichtung sey ächt: so würde die Rothische Verbesserung auf folgende Stücke ankommen, wie ich aus den Rissen abnehme.

§. 20. In dem Greylischen Vorrisse hängt das Gefäßchen mit Pulver etwan einen Zoll vom untern Boden, ist an den Seiten mit nichts befestiget, sondern hängt bloß vermittelst der Brandröhre an dem obern Boden. Es kann also im starken wälzen des hölzernen Fäßchen, damit es weit in das Feuer liefe, das Pulverbehältniß losgeworden, und etwas Wasser durch die Röhre in das Pulver gekommen seyn, daß nicht viel Pulver entzündet werden können, und darum auch die Wirkung alsdenn schlecht gerathen. Dagegen hat Herr Rohte 1) mitten in dem Tönnchen das Pulverfäßchen angebracht, damit die Gewalt desselben allenthalben gleich viel wirken könnte. 2) Hat er es da in der Mitten durch einen Dreyfuß befestiget, daß es nicht im fortbringen seine Lage verändern möchte; 3) hat er die Brandröhre etwas anders eingerichtet, daß sie kürzer ist, auch nicht mitten in das Pulverbüchschen

hinabgehet; vermuthlich, damit sie desto eher das Pulver entzünden könnte.

§. 21. In dem Aufsatze von der Verfertigung dieser Maschine, welcher den 27 Jan. 1725. zu Stutgart zu Papier gebracht worden, giebt Rohte viererley Vorschläge, daraus ich hier Auszugs Weise das allgemeine ziehen will. 1) Wird von dem Böttcher auf Tonnenart aus Eichenholz ein starkes Gefäß gemachet, dessen inwendige Höhe und mittlere Weite fast einerley sind, welches eine vorgeschriebene Anzahl von Kannen oder Pfunden Wasser in sich fassen muß; wie man Tab. I. Fig. II. A B C D im Durchschnitte sehen kann. Bequemer Fortbringung halber lässet er an beyden Seiten bey O R und P R einen Gurt unter die 4 mittlern Reifen machen. Auf jedes Pfund Wasser $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Loth des besten Pürschpulvers, und nach dem Raume, welchen das gehörige Pulver erfordert, wird eine Büchse oder Granate N verfertiget von gelbem Bleche, so im Feuer gelöthet worden. Oben muß sie einen so langen Hals haben, der, wenn sie eingesetzet ist, dem obern Boden gleich stehe, und die Brandröhre fasse. 3) Diese Pulverbüchse zu befestigen, daß sie mitten inne unbeweglich stehen bleibe, wird ein Rost oder Dreyfuß GHIK mitten an dem untern Boden fest gemacht, darein das Untertheil der Büchse recht passet. In dem obern Boden aber muß ein geraumes Loch seyn, dadurch die Büchse könne hineingestecket werden; und ein Spund, EF damit hernach das Loch zugemacht werde, doch so, daß die Röhre mitten durch den Spund gehe. Dieses sein dicht zu machen, wird um das Spund und die Röhre etwas Hanf gewickelt, damit kein Wasser auslaufen könne. Oben läßt er noch ein Brett machen, das mit 4 Schrauben L M etc. an den Oberboden angeschraubet wird, damit alles fest bleibe, man aber doch zur Brandröhre dadurch kommen könne. 4) Das Brandrohr wird von dürren harten Holze gedrehet, und mit etwas Hanfe umwickelt, daß es fest in dem Halse stecke. Das Weideloch oder die Röhre soll mitten gerade durchgedrehet seyn 5, höchstens

stens bis 6 Zolle in der Länge. 5) Der Satz zum Brandrohr mag seyn 3 Theile Pulverstaub, 2 Theile Salpeter, und ein Theil Schwefel; oder auch 4 Theile Pulvermehl, und Salpeter so wohl als Schwefel jedes 2 Theile. Dieses wird so zart gerieben und vermenget, daß es durch ein Haarsieb laufe; alsdenn wird es Messerspitzen Weise in das Röhrgen geschüttet, und jede Messerspitze mit einem hölzernen kleinem Schlägel 3mal gelinde eingeschlagen, und wenn es ganz gefüllet ist, oben mit Pulvermehl beschüttet, und mit trockenem Papier, Haustuche und oben aufgestrichenem Leime zugepflastert, bis man sie brauchet. 6) Die Feuerführung unten von der Brandröhre an durch den Hals in das Pulvermagazin zu ziehen, wird Baumwolle sehr locker und dick gesponnen, deren 6 oder 7 Faden $\frac{3}{4}$ Ellen lang zusammen genommen, und ein wenig in der Hand gedrehet wie bey ST zu sehen. Etliche solcher Schnüre (so viel man mit eins machen will, als 50) werden in eine Pfanne herumgeleget, gute Salpeterlauge darauf gegossen, und so weit eingesotten, bis kaum Wasser mehr zu sehen ist. So dann wird jede Schnur besonders im Pulvermehle auf einem Brette gewälzet, daß sie gleichsam einen Teig umher bekomme; in einem Quartier des besten Weingeistes 2 Lothe Campher über dem Feuer aufgelöset, und warm über den Teig geschüttet, darinn die Schnüre wieder wacker gerieben werden. Endlich wird noch der Teig mit Petroleum und starkem Brandtwein geschmieret, und so die Feuerführung in der Sonne oder in der warmen Stube Stückweise aufgehangen und wohlgetrocknet (b). Die Pulverbüchse kann man außer dem Gefäße bey Fig. III. sehen.

Tab. I. Fig. III.

(b) Herr Prof. Christiani ist, wie gemeldet, rühmlichst beflissen gewesen, die Grenlische Maschine der Vergessenheit zu entreißen. Es wird nicht sonder Nutzen seyn, die Art wie er sie beschrieben hat, hier kürzlich zu lesen, um sie mit demjenigen, was ich hier von der Feuerlöschung beybringe, zu vergleichen. Seine Worte sind: Es bestehet die Feuerlöschende Maschine 1) aus einem hölzernen Fäßgen, welches im lichten Ein und zwanzig auch ein halb Zoll, in allem aber

§. 22. Dieses in etlichen Fällen klärer zu zeigen, hat er genommen Gefäße bald von 90 bis 95, bald von 60 bis 65, bald von 40 bis 45, bald von 30 bis 35 Maaß Wasser, jegliches zu 2 ℔ 9 Unzen schwer. Der ersten Gefäße eines haben gewogen 25 ℔ 12 Lo.

vier und zwanzig Zoll hoch ist; unten und oben ist dasselbe sechszehn und drey Viertel Zoll, in der Mitten aber zwanzig Zoll weit. Es wird dieses Fäßgen aus dünnen etwa halbzolligen Stäben von Tannenholz zusammen gesetzet, und mit ganz dünnen Bänden oder Reifen gebunden. In dem oberen Boden, der auch ein halb Zoll dick ist, wird ein Zirkel, dessen Durchmesser ohngefähr vier Zoll ausgeschnitten, damit durch das Loch die mit Pulver angefüllte Büchse hineingehänget werden könne. Ueber diese Eröffnung kommt ein Deckel der etwa zehn Zoll breit ist; und welcher von unten rings herum einen Falz haben muß: damit er in das eingeschnittene Loch des Bodens genau passe. In der Mitte dieses Deckels wird eine Eröffnung von etwa drey Viertel Zoll gemacht: durch welche die Röhre gehet, die an die blecherne Büchse gelöthet ist. Zu beyden Seiten dieser Eröffnung gehen zwo Holzschrauben, womit der Deckel fest an dem oberen Boden des Gefäßes kann angeschroben werden. Damit auch das Faß desto leichter von einem Ort zu dem andern könne fortgetragen werden: so kann man zwo Handhaben an den Seiten befestigen, durch deren Hülfe zwo Personen das Faß, wenn es mit Wasser angefüllet worden, leicht fortbringen können.

Das II. Hauptstück dieser Maschine ist die blecherne Büchse, welche entweder cylindrisch; oder als ein doppelter abgekürzter Kegel gemacht wird. Im ersteren Fall ist deren Höhe ohngefähr neun Zoll, und der Durchmesser etwa drey Zoll. Im letzten Fall macht man die Büchse acht und drey Viertel Zoll lang; und in der Mitten drey und ein Viertel; unten und oben aber zwey und ein halb Zoll weit. An diese Büchse wird oben eine blecherne Röhre, die drey Viertel Zoll weit, und ohngefähr ein Schuh lang ist angelöthet. Man steckt diese Röhre durch den oben beschriebenen Deckel des obern Bodens, so daß er etwa ein Zoll über denselben hervorraget; und befestiget dieselbe hernach auf das sorgfältigste, damit die Büchse desto fester in dem Faß hänge. Die Büchse und ein Theil der Röhre wird mit gutem Schießpulver gefüllet. Wenn die Büchse die vorhin beschriebene Weite und Höhe hat: gehören dazu ohngefähr zwey Pfund. Oben in der Röhre wird ein Brander oder eine Raquettenhülse von der drey bis vier löthigen Ordnung eingesetzet; welche mit einem Petarden oder Granatenbrandersatz derb geschlagen, angefüllet werden muß. Der Brandersatz kann nach Belieben also gemachet werden, daß es entweder eine oder mehr Minuten dauret, ehe das Feuer das Pulver ergreift: damit derjenige, welcher die Maschine in das

Feuer

12 Lothe, und das Wasser darinn 230 ℔ und 20 Lothe, also zusammen 256 ℔. Dazu hat er genommen 128 Lothe oder 4 ℔ Pulver. Die Länge der Höhe des 2ten Gefäßes von 60 Maaßen ist gewesen 2 Schuhe und 4 Zolle Ulmisch. Die mittlere Weite 2 Schuhe; jeder

L 3 Boden

Feuer schiebet, Zeit genug habe sich zurück zu ziehen. Außer diesen zweyen Stücken hat man zu desto bequemer Fortschiebung dieser Maschine III. einen kleinen **Wagen** von nöthen, der mit einer langen Deichsel versehen; um auf denselben das Faß zu stellen; und vermittelst der Deichsel den Wagen sammt dem Faß mitten in ein brennendes Zimmer zu schieben. Die Breite der Asche muß sich nach der Breite des Fasses richten. Die Räder werden etwa acht Zoll hoch gemacht, und die Deichsel bekommt eine Länge von sechs, acht bis neun Ellen, damit man wegen der Hitze, des Dampfs und der Feuerflamme besser zum Feuer kommen könne. Die in gegenwärtiger Beschreibung angegebene Abmessungen, sind von der mittleren Sorte der Feuerlöschenden Maschine und zwar nach Rheinländischem Maaß. Wer zu mehrerer Nachricht eine weitläuftigere Beschreibung von dieser Maschine verlanget, der kann die **Breßlauische Samml.** Vers. XXIV. S. 574. nachsehen, allwo er außer dem vollständigen Unterricht, wie diese Maschine zu verfertigen, auch Abrisse davon finden wird. Ehe sich der Fall ereignet, da diese Maschine gebraucht werden soll, kann das Fäßgen und die blecherne Büchse mit dem Deckel des Fasses, in welchem die Röhre befestiget worden, besonders an einem bequemen Ort aufbehalten werden: wobey denn nur darauf zu sehen ist, daß indessen weder das Pulver einige Feuchtigkeit an sich ziehe, noch das Faß allzu sehr vertrockne. Wann nun aber der Fall verhanden, da diese Maschine gebrauchet werden muß: so wird 1) das Faß, wofern es vertrocknet und zerlechzet seyn sollte, wohl beklopft; und dessen Reife näher angetrieben. 2) Wird das Faß mit Wasser gefüllet. 3) Hängt man die Büchse hinein, nachdem sie vorhero in etwas erschüttert worden. Denn durch die Länge der Zeit pflegt sich das Pulver näher zusammen zu begeben, wodurch ein leerer Raum zwischen dem Pulver und dem Branderfatz entstehet, daß das Pulver von dem Feuer nicht entzündet werden kann. 4) Wird der Deckel vermittelst der Schrauben an dem obern Boden gehörig befestiget. 5) Bringt man dieses Faß sammt dem Wagen an den Ort da ein Feuer ausgekommen; und setzt so dann das Faß auf den Wagen. - Und sobald man in dem Feuer einen vortheilhaften Ort ersehen: wird 6) oben auf der Röhre der Branderfatz angezündet, und der Wagen mit der Maschine in das Feuer geschoben. Da man dem, wenn das Feuer in der Röhre bis auf das verschlossene Pulver gekommen, einen dumpfigten Knall hören, zugleich aber sehen wird, wie auf einmal das Feuer völlig verschwinden wird.

Boden hatte, $\frac{1}{2}$ Zoll in der Dicke, in der Breite 1 Schuh 8 Zolle; die Stäbe aber oder Dauben hat er 1 Zoll dick machen lassen. Endlich setzet er die Länge der Granate 8 Zolle, die Weite in der Mitte 7 Zolle, im Halse 1 Zoll. Das 4te Tonnchen hat in der Länge 1′, 9″ in der mittlern Weite 1′, 7″ im Boden 1′, 5″ die Dicke des Bodens ist 1″, der Dauben $\frac{3}{4}$″. Die Länge der Granate 7″, die Weite im Mittel 6″, im Halse 1″. Die Breite des Deckels über dem Spunde oder Zapfen ist 8″.

§. 23. Wenn eine Stube oder ander Zimmer im Hause innerlich angestecket ist, wird das Löschtönnchen geschwinde dahin gerollet, oder vermittelst starker durch die Gurte gesteckten Stäbe dahin getragen. Nachdem die Brandröhre entzündet ist, stößet oder rollet man es in das brennende Gemach hinein, so wird es innerhalb einer Minute mit Knallen zerspringen. Wenn es zerplatzet, zertheilet sich das Wasser dergestalt in einen nassen Dampf, daß es im ganzen Zimmer an allen Wänden feucht wird, mithin durch den dicken und feuchten Dampf die Flamme gedämpfet und das Zimmer so gekühlet wird, daß man so fort nach dem Knalle hinein gehen, und was noch glühet ausgießen kann.

§. 24. Solche Maschine kann 20 und mehr Jahre dauren, kostet nicht viel, und bedarf keiner Kosten zur Unterhaltung. Man setzet sie nur an einen trockenen und für Feuer gesicherten Ort. Weil das Faß mit Wasser durch das Spundloch im Kurzen zu füllen ist, kann man sie auch ohne Wasser behalten, und nur sorgen, daß es nicht von Würmern zerfressen werde. Es kann jährlich das Pulver ein Paar Stunden getrocknet und das Faß mit Schwefel geräuchert werden, damit es nicht faule noch wurmstichig werde. Das Brandrohr kann man nach 5 oder 6 Jahren für 2 oder 3 Groschen wieder neu füllen lassen; oder auch so vermachen, daß keine Feuchtigkeit hineindringen und es verder-

den könne. In einer Minute ist sie bey Brandgefahr gefüllet und zum Gebrauche fertig gemacht.

§. 25. Aus dem beygebrachten siehet man, daß zur Sprengung des Gefäßes mit Wasser vielmehr Pulver genommen werde, als zu bloßer Sprengung der Erde. Mit einer Unze Pulver können 90 bis 100 ℔ Erde in die Luft gesprenget werden. Hier aber wird $\frac{1}{2}$ Loth Pulver auf 1 ℔ Wasser und Holz gerechnet. Wenn das Greylische Tonnchen in Paris etwan mit 2 ℔ oder noch weniger Pulver geladen gewesen, und falls das angegebene Maaß von inwendig gilt, irgend 102 ℔ Wasser, und mit dem Holze 114 ℔ schwer gewesen §. 14. so ist da die Ladung nicht viel stärker, weil 2. 64 = 128. Da des Wassers Theile nicht so fest zusammen halten, als die Erde, so muß die Verstärkung der Ladung wohl zu dem Ende geschehen seyn, damit die Bewegung des Wassers so viel schneller geschähe, und dadurch sowohl als durch die Hitze im Dampfe aufgelöset werde. Es wird immer mehr Kraft erfordert kleinere zerfahrende Körper, als z. E. 1 Loht von Sand, weit weg zu werfen, als einen Stein von einem halben Pfunde.

§. 26. Gleichwohl zerstöhret eine so große Gewalt nicht die Hütte, den Keller oder das Gewölbe, vielweniger sprenget es solche in die Luft: weil eines theils die Kraft des Pulvers durch die Auflösung des Wassers in einen Dampf geschwächet wird, und der innern Luft ihre Schnellkraft so wohl durch die vorige Flamme und den Wasserdampf, als durch das entzündete Pulver ziemlich gemindert wird; andern theils und hauptsächlich, weil die Luft da nicht versperret ist, sondern wo nicht zugleich durch die Fenster und Lucken, doch durch die offene Thüre freyen Ausgang findet. Man muß auch noch bedenken, daß die Kälte des Wassers, da es über 800 mal dicker ist, als die Luft, die Hitze des entzündeten Pulvers auch so viel mehr mindert, als wenn es in die bloße Luft fähret. Weil es nun durch die Hitze in freyer Luft hauptsächlich

seine

seine Schnellkraft ausübet: so findet man die Ursachen seiner geschwächten Wirkungen so beschaffen, daß wenn auch nur eine Thüre offen ist, wie in dem Keller, dennoch keine Sprengung zu besorgen ist. Da auch der Knall so dumpfig beschrieben wird, sollte man denken, daß kaum den Fenstern Schade geschehen würde, wenn sie auch bey offener Thüre zu wären.

§. 27. Indeß weil nach der Pariser Beschreibung das Pulver nur 2 Pfund würde betragen haben §. 14, welches noch schwächer ist, ein als $\frac{1}{4}$ Loth auf ein Pfund; so könnte bey stärkerer Ladung auch die Wirkung wohl stärker fallen. Man müßte es durch etliche Versuche, die man zu dieser Absicht genau einrichtete, näher bestimmen. Wir wollen diesen Versuch im Keller, bey dem nur eine Thüre angegeben wird, etwas näher ansehen, und würden ihn noch besser nutzen können, wenn uns seine Größe mit angegeben worden. Der Keller ist ungewölbet gewesen, wie auch solches ausdrücklich gemeldet wird (c). Ja ich denke, es sey ein solcher Keller gewesen, dergleichen ich an einem Orte hier auf einer Vorstadt, auch in Sachsen, gesehen, der vom Hause abgelegen, also nur Bretter mit bloßer Erde über sich hat, bey dessen Ruine kein Haus etwas zu befürchten gehabt.

§. 28. Nach der Angabe des 22. §. zu rechnen, so wäre die inwendige Weite des Viertels 12 Zolle, die Höhe 19 Zolle gewesen, wenn das §. 13 gemeldete die äußere Höhe und Weite ist, wie zu vermuthen stehet. Die mittlere Weite möchte nur 11 Zolle machen = 132‴; also der Kreis 95 gevierte Zolle. Zu 19 Zollen die Höhe, gäbe zusammen 1805 Würfelzolle, welche ungefähr 73 Pariser Pfunde machten. Das Spund im Boden, dadurch die Pulverbüchse hinein gelassen worden, hat 4 Zolle in der Breite gehabt. Also wäre die Büch-se

(c) S. 153. la cave ou le feu a été éteint, n' avoit presque point de voute, elle etoit couverte d' un simple toit de planches.

se inwendig irgend 3 Zolle 10 Linien zu schätzen. Folglich der Inhalt des Bodens 11$\frac{1}{2}$ Zolle. Ist sie 4 Zolle hoch gewesen inwendig, so sind das 46 Würfelzolle Pulver, die fast so schwer sind als Wasser, folglich 17112 Pariser Grane, also minder als 2 Pfund Pulver, welches 96120 Grane hat. Das sind noch nicht 64 Lothe gegen 73 Pfunde zu Paris; oder fast 1 Lothe auf 1 Pfund. Wenn sie aber nur halb so hoch, oder länglicht rund gewesen, wie sie Roht zeichnet, so dürfte nur halb so viel darinnen gewesen seyn. Bey der Wiederholung mag Herr de Ressons wirklich 2 Pfund gebrauchet haben.

§. 29. Durch die mancherley Greylische und Rohtische Versuche mag dieses Ebenmaaß 1$\frac{1}{2}$ bis 2 Quentchen Pulver gegen ein Pfund Wasser und gegen die Tonne groß genug befunden seyn. Was nachdem der Fähnrich Roht von der Grenate sagt, scheinet mehr für einen Irthum in der Rechnung, als für eine dienliche oder nöthige Verstärkung des Pulvers anzusehen seyn. Er mag z. E. gedacht haben, zu 30 Maaß Wasser gehören 2 Pfunde Pulver, das ist zu 76$\frac{1}{2}$ ℔ Wasser 2 Pfunde Kraut, welches schon weniger als 1 Loht auf 1 ℔ Wasser ist, §. 22. Dem Raume nach betrachtet machen 5$\frac{1}{3}$ Cubiclinien, etwann 1 Gran, und diese 2 Pfunde 49092 Würfellinien, daraus ist die Cubicwurzel 35‴ und etwas mehr, welche leicht für 3″, 5 Linien gehen. Hat er sich erinnert, daß wenn der Würfel 300 ist, alsdenn die Kugel in ihrem Gehalte 157 sey; so werden beyde Zahlen sich beynahe wie 2 : 1 verhalten. Da nun der Würfel hat zur Seite 3″, 5‴, so mag er gemeynet haben, also müßte die dem Würfel gleichkommende Kugel noch einmal so viel im Durchschnitte haben, folglich 6$\frac{1}{2}$ oder 7 in der Höhe, und 6 in der Weite, nach seinen Worten §. 22. Aber dieses ist irrig. Denn wenn der Kugel körperlicher Inhalt = S gegeben ist, so findet man den Diameter = $\sqrt[3]{(6S : \frac{355}{113})} = \sqrt[3]{\frac{300}{157}S}$. Als $\frac{49092}{157} \cdot 300 = 90621$. Hieraus ist $\sqrt[3]{} =$ 45‴ oder 4 Pariser Zolle weniger 3 Linien.

§. 30. Weil Roht selbst seiner Versuche gedenket, die er mit der Erfindung zu Ulm und Stuttgard auf Verlangen des Raths daselbst, auch vor dem versammleten Schwäbischen Kreise glücklich abgeleget, und die Hütten von 1 bis 2 Stockwerken im äußern und inwendigen vorstellet, wie sie in der Einrichtung und im Brander anzuschauen gewesen: so will ich daraus noch folgendes zur Bestätigung des obigen anführen. Er hat das Maaß der Hütten nicht angegeben, aber aus der Höhe und Breite der Thüren, wenn man die Höhe nur 3½ Elen schätzet, läßt sich abnehmen, daß jedes Stockwerk wenigstens 5 Ellen hoch, 10 Elen breit und 11 bis 12 Ellen lang gewesen. In jegliches Stockwerk hat er ein Löschfaß gebracht, welches von mittlerer Größe zu seyn scheinet, wenn man es gegen die Thüre hält, dadurch es wie er schreibt, mit bloßer Hand hinein gerollet worden. Er meldet, daß er unter der Hütte 150 dürre Wällen, große und kleine Latten, 60 Pechkränze gebraucht habe, ohne die Zimmerspähne, Stroh und großes Brennholz zu rechnen. Eine Probe zu Ulm ist gemacht den 13ten, die andern den 30 Sept. 1724; diezu Stuttgard aber den 22 Jan. 1725. Die Stuttgardsche Hütte scheinet fast doppelt so hoch gewesen zu seyn, als die Ulmische ohne das Dach, und ist doch vor derselben nur ein Löschfaß gezeichnet, das hinein geschoben worden.

§. 31. Sollte aber Roht wirklich die Pulverbüchse so groß gemacht haben, als er sie angegeben, so wüßte ich nicht, was ihn zu der so großen Vermehreung des Pulvers bewogen hätte, es möchte denn die Höhe der Hütten zu Stuttgard seyn, daß er gedacht, weil die noch einmal so hoch, als die gewöhnlichen, so müßte er auch das Pulver verdoppeln. Es scheint aber diese Ursache zu geringe zu seyn, und mag die Verdoppelung der Fensteröffnungen auch dazu genommen seyn, um die Umwerfung der Hütte zu verhindern, welche daraus sonst möchte erfolget seyn. Wäre die gewöhnliche Anzahl derselben geblieben, so hätte allem Ansehen nach

nach die gewöhnliche Menge des Pulvers eben die Wirkung gehabt, da die Luft in einem 10 Fuß hohen Raume eben so sehr nach allen Seiten ausgedehnet wird, als in einem solchen, der nur 10 Schuhe hoch ist, sonst aber gleichen Umfang hat. Der Unterschied des Raums ist zu geringe, als daß er hierinnen so viel erheischen sollte, wenn man erwäget, wie vielmal das Pulver hier schon stärker sey, als bey Sprengung der Minen §. 25.

§. 32. Er hat darum messingen Blech zu dem Pulver genommen, damit es nicht so leicht rosten möchte. Allein gut überzinnetes Eisenblech hält sich gegen den Rost eben so gut, wo es nur keine unverzinnete Stellen hat, die vom Roste allerdings leiden, zumal wenn es im Wasser liegen muß. Wenn man aber das Wasser erst denn hinein geußt, wenn es soll gebraucht werden, so ist vom Roste in der Luft nicht leicht was zu besorgen. Ja wenn es bloß auf Verhütung des Rostes ankäme, so könnte auch das Behältniß des Pulvers von Glas, oder glasurtem irdenem Zeuge rc. gemachet werden.

§. 33. Die Brandröhre hat Rohr weit kürzer gemacht, als Grehl, vielleicht um deswillen, damit die Entzündung des Pulvers desto eher erfolgen sollte. Es ist nicht zu leugnen, je eher das Löschfaß springet, desto weniger hat es im Anfange zu löschen. Eben zu dem Ende scheint er auch die Feuerführung hinzugethan zu haben, daß die Brandröhre nur zum Theil dürfte gefüllet werden, und, wenn das Feuer an die Baumwolle käme, es geschwinder an das Pulver gelangen könnte. Allein um die baumwollene Schnur ist entweder Pulver, oder nicht. Ist kein Pulver, sondern nur Luft da, so wird im Stollen doch Pulver dahin gerüttelt, weil die Luft nach oben geht. So denn aber, und auch wenn das Pulver vorher schon umher ist, so wird das Pulver in der Röhre eher entzündet, als in der Büchse, und könnte die Röhre sprengen, ehe alles Pulver in der Büchse entzündet würde, welches dadurch unnütze gemacht würde. Darum ist es besser, wenn das Pulver von der

Mitte der Büchse entzündet wird, wie die Greylische Röhre eingerichtet ist. Es kann ohne dieß die Geschwindigkeit der Entzündung genug befördert werden.

§. 34. In dem Gefäße scheint auch die größte Dicke der Boden und der Stäbe ohne Noth angenommen zu seyn. Denn die üblichen Stäbe würden es eben so gut bestellen, indem es mehr auf die Reiffen ankommt, als auf die Stäbe und Boden, wenn man den Widerstand berechnen will, den das Pulver bey seinem Durchbruche findet. Außerordentliche dicke Reiffen aber erfordert er gar nicht. Der untere Boden darf nicht dicker seyn, als daß der Rost daran kann befestiget werden, welches bey den gewöhnlichen Boden schon angehet. Nur der obere möchte darum etwas dicker zu nehmen seyn, damit der Spund desto fester darinn sitzen könnte mit dem Halse der Brandröhre, und damit das Oberbrett darauf fester angeschraubet werden könnte. Welches aber auch ohne ungewöhnliche Dicke zu erlangen stünde. Ueberhaupt kann das Pulver die Kraft, welche es zur Zersprengung eines ungemein starken Gefäßes anwenden muß, zur Hauptwirkung, die es im Löschen thun soll, nicht anwenden.

§. 35. Wie diese Hauptwirkung hier geschehe, solches ist hauptsächlich zu wissen, wenn man von dem Gebrauche dieser Erfindung recht urtheilen will. Der Herr Thümmig scheint vornehmlich auf das schnelle Ausblasen gesehen zu haben §. 6. des aug. O. Er beruft sich dabey auf das Ausschießen des Wassers durch ein Windrohr gegen eine Wand, welches wie ein Dampf herausfährt, und an der Mauer als ein Schaum erscheinet. Aber es stoßen hier mehr Wirkungen zusammen, wie schon der Herr von Reaumur angemerkt hat. Die Gewalt des entzündeten Pulvers sprenget die Büchse, darinnen es ist, zusammt dem Fasse. Die Luft, welche durch die Flamme schon sehr verdünnet ist, wird hiedurch noch mehr verdünnet. Und in sehr verdünneter Luft muß

muß die Flamme ausgehen. Zugleich wird sie in sehr schnelle Bewegung oder einen Stoßwind gesetzet, der bläset vollends die Flamme aus, welche in der Verdünnung schon überaus geschwächt ist; ohne Zweifel wird auch, was dem Fasse nahe ist, durch dessen Zersprengung aus einander geworfen. Das Wasser wird durch eben die schnelle Bewegung in lauter Dünste und Rauch aufgelöset, und nach allen Seiten gleich verbreitet (d). Diese Dünste sind wässerigt, und geben der gelöschten Oberfläche der Cörper durch ihre Feuchtigkeit und durch den Dampf der vom Rauche mit dazu stößt, Nachdruck, daß die Flamme sich nicht so geschwinde wieder erholen kann, als in trockener Luft. Wenn der erste Stoß vorbey, der von der Sprengung des Löschfasses herrühret, so stößt die äußere Luft dagegen wieder hinein, und macht gleichsam ein abermaliges Ausblasen, das schnell auf das erste folget. Welche Hin- und Herstöße in der Geschwindigkeit mehrmal wiederhohlet werden. Das aufgelösete Wasser mit dem Rauche so wohl als die frische eindringende Luft kühlen das Zimmer, und befördern dadurch die Dämpfung des Feuers merklich, geben auch den Menschen einen freyen Zutritt, mit Wasser das noch ungelöschte vollends auszugießen.

§. 36. Weil selbst die oben genannten Herren von der Pariser Akademie der Wissenschaften bey der ersten Probe nicht einmal ge-

M 3 merkt

(d) Man hat Versuche gehabt, da man in dem gelöschten Zimmer wenig Wasser gespüret hat, und man ist daher mit dem Herrn Büchner nicht befugt, solchen Fall für falsch und wider die Erfahrung auszugeben. Denn es ist meines Erachtens nur ein Unterschied zu machen, wenn das Faß nur schlecht gebunden ist, da leicht die erste Gewalt des entzündeten Pulvers das Faß so sprengen kann, daß das Wasser eher vergossen wird, ehe das Pulver recht den Schlag thun, und darinnen wirken kann; in welchem Falle wohl etwas unzertheilt kann verspritzet werden. Dieses kann sich vielleicht in der Probe zugetragen haben, welcher in den Breßl. Sammlungen von 1723. S. 571. Erwähnung geschiehet, da an den Wänden das Holz naß und der Boden voll Wasser gewesen. Uebrigens ist bey den schnellen zertheilen des Wassers noch anzumerken, daß der Knall dadurch gedämpft, und die Kraft des Pulvers gehindert werden, das Zimmer oder Haus über einen Haufen zu werfen.

merket haben, daß Wasser dabey gebraucht sey: so muß das Wasser in lauter Dünste oder Rauch aufgelöset werden. Nun kann zwar der Rauch mit seiner Feuchtigkeit etwas zur Löschung beytragen. Aber dieses ist etwas weniges und geringes, zumal wenn der Rauch seinen freyen Ausgang hat, wie hier bey offenen Thüren und Fenstern. Darum wäre zu versuchen, ob nicht durch weniger Pulver das Wasser noch in Tröpfchen zusammen bleiben und so durch dessen Versprützung die Löschung noch besser befördert werden könnte? Vielleicht hat man nur die Kunst zu verbergen, und von dem Wasser keine Spur zu lassen, das Pulver so sehr verstärket. Geschähe auch die Sprengung des Tonnchen in einem andern Behältnisse von Wasser, so müßte gewiß noch mehr ausgerichtet werden. Was der bloße Dampf nicht kann, das würde durch mehr Wasser möglich werden. Die Dünste gehen nach oben, und löschen also dort mehr, als unten und an den Seiten.

§. 37. Was der Herr **Geoffroi** von der Asche vermuthet hatte, die um das Pulver gewesen seyn möchte, dasselbe verdiente noch des Herrn von **Reaumur** Urtheil versucht zu werden (c). Man kann leicht sehen, daß so wenig Asche, als in der Verbreitung heraus kommen würde, oben und an den Seiten wenig helfen könnte, indem sie wegen ihrer Schwere niederfällt. Unten möchte sie etwas mehr thun, und also dem Wasser zu Hülfe kommen, dessen Dampf nach oben geht, und die Asche mit anfeuchten würde. Weil es aber nicht viel Asche seyn könnte, indem das Löschfaß beweglich genug und leicht hin zu schaffen seyn muß: so würde auch mit der wenigen unten verstreueten Asche wider ein starkes Feuer nicht viel gewonnen werden.

§. 38.

(c) Mr. Geoffroi soupçonna ingenieusement, que le reste du carreau étoit rempli par de la cendre, & que cette cendre jettée de toutes parts ··· ne contribuoit pas peu à bien étouffer la flamme. Peut être est ce un moyen, qui meritoit d'être mis en pratique. p. 148.

§. 38. Aus dem angeführeten ist zu sehen, wozu dieses Löschfaß dienen, und was es für Vortheil schaffen könne. Grepl hat davon in seiner Nachricht folgendes angeführet, nach den Breßl. Samml. 1720 April. S. 461. 1) Kann es gebraucht werden gleich anfangs ohne den Zeitverlust, der auf die Herbeybringung der Spritzen gehet, und ehe das angehende Feuer zu stark werden kann. 2) Thut es auch da seine Dienste, wo Wasser mangelt. 3) Erfordert es nicht so viel Kosten die Spritzen mit ihrem Gebrauche. 4) Können einer oder zween Leute es an seinen Ort hinschaffen, und wohl 1 Stunde eher es brauchen, als die Spritzen zumal bey Nacht zu haben sind. 5) Löschet es das Feuer auf einmal in dem Zimmer zugleich nach allen Seiten und Winkeln, welches keine Spritze vermag. 6) Löschet es alle Flammen auch die mit den Spritzen fast gar nicht zu löschen sind, als Oel, Pech, Theer, Brandtewein, Schwefel, Terpentin, Hanf, Flachs, Heu, Stroh, auch was der Donnerstrahl entzündet hat. 7) Kann man es auch auf solchen hohen Schlössern, Thürmen, Kirchen rc. fertig und zur Hand haben, da man mit Wasser und Spritzen nicht wohl hinzu kommen kann. 8) Kann es nicht leicht verderben, kostet auch nichts zu unterhalten. 9) Ist es auch mit wenigen Kosten angeschafft.

§. 39. Der Herr von Reaumur hat Recht, wenn er den Gebrauch desselben einschränket, daß er 1) nicht angehe, wenn eine Menge Holz in freyer Luft brennet, sondern daß er einen verschlossenen Ort erfordere; 2) Daß er wider keine große Glut oder Feuersbrunst, sondern wider den Anfang derselben, die erst aufgehende Lohe oder Flamme zu ersticken diene. 3) Wenn das Feuer schon stark geworden, könne die Flamme zwar auf eine kurze Zeit gedämpfet werden, aber sie werde wieder angehen, weil die Glut der Kohlen nicht mit gelöscht wird, und die Luft den Brand wieder erreget. So lange die Flamme nur an der Oberfläche hafte, wie im Angehen eines Feuers im Hause, da sey

sey es sehr dienlich, mit eins die Lohe und Hitze zu dämpfen. S. 150. 151. So denn könne die übrige Löschung mit Eimern und Spritzen weit füglicher bestellet werden, als bey der heißen Flamme. Mit diesem wenigen Wasser könne man in solchen Fällen wirklich vielmehr ausrichten, als sonst mit vielem. Auf Dörfern würden dadurch in Brand gerathene Scheunen, in Städten die Oerter, da sich Brandtewein, Oel rc. entzündet, gar glücklich können gelöschet werden. S. 152. Doch möchte den Scheunen nur in wenigen Fällen dadurch Hülfe geschehen.

§. 40. Ich setze noch dieses hinzu, es könne ein solches Löschfäßchen so klein gemacht werden, als man es verlange. Daher könne eine einzige Person ohne Lärm zu machen einem angehenden Feuer schleunig Einhalt thun, dem sie sonst nicht gewachsen wäre, wenn sie ein so kleines dawider brauchte, als nöthig wäre. Die meisten Feuersbrünste entstehen von innen aus den Häusern, da der erste so das Feuer merkte, ihm schleunig widerstehen und es ersticken könnte, ehe es mitten um sich griffe und viel Schaden thäte. Es thäte auch solches in einer Minute mehr, als viele in langer Zeit mit vielem Wasser thun könnten; und würde weniger Schaden verursachen, als diese. Mehr kleine nach einander gebraucht, möchten auch mehr ausrichten, als ein großes auf einmal thun könnte.

§. 41. Unter dem, was man an dieser Erfindung aussetzen könnte, möchte folgendes das vornehmste seyn. Sollten solche Löschfässer auf gemeine Kosten erhalten und bewachet werden, so würde es damit eben so gehen, als mit den Spritzen, daß man sie nicht stracks ohne Zeitverlust würde haben können, und zu späte würden sie unnütze angebracht. Sollte aber ein jeder in seinem Hause sie zur Hand haben, so würde es meistentheils ein vergeblicher Aufwand seyn, der noch in etlichen Jahren, wenn das Faß die Brandröhre, oder das Pulver verdor-

ben wäre, würde müssen wiederhohlet werden. Sehr selten werde man den Anfang des Feuers in den ersten 2 Minuten gewahr, in welchen sie dienlich wäre, und sie dürfte durch Sprengung des Zimmers oder Gewölbes zuweilen mehr schaden als nützen. Viele wo nicht die meisten würden auch das nicht bezahlen und dran wenden können, und so würde die Absicht doch nicht erreichet. Bey schon stark gewordener Feuersbrunst wäre auch nichts damit auszurichten. Darum bleibe man lieber bey den üblichen Löschanstalten, bey welchen sich diese Bedenklichkeiten nicht finden.

§. 42. Was sich darauf antworten ließe, möchte auf folgendes ankommen. Es könnte wohl beydes nützlich seyn, daß nicht nur einige auf gemeine, und andere auf bemittelte Eigenthümer der Häuser eigene Kosten fertig gehalten würden, oder wenigstens in solchem Stande, daß sie geschwinde fertig gemacht werden könnten. Von denen, die auf gemeine Kosten zu halten wären, wollen wir zuletzt handeln. Was die anbetrifft, welche sie nicht bezahlen könnten, darauf ließe sich erstlich antworten, daß dieser Fall nicht leicht vorkommen möge, weil wer ein Haus hat, auch so viel leicht wird aufbringen können, als zu solchem Löschfasse erfordert wird, da es so klein und wohlfeil kann gemacht werden, als es begehret wird. Es kommt auf eine mit einem Halse versehene blecherne Büchse an, darinn 2, 1, oder nur ½ ja ¼ Pfund Pulver Raum hat. In einer trockenen und wohl gelötheten Büchse wird sich das Pulver immer weg gut halten lassen, wenn sie wohl verstopft wird. Die kleine Brandröhre kann auch 4 bis 5 Jahre gut bleiben, und denn ist ihre neue Füllung etwas so geringes, das für nichts möchte geachtet werden. §. 22. Es könnte die Entzündung auch ohne die Füllung der Brandröhre durch gute Lunte oder Schwefelfaden geschehen. Wer kein eigen Faß dazu halten will, kann ein altes Viertel, so er zum Bier ꝛc. braucht, oder auch nicht mehr brauchen kann,

dazu nehmen, wenn er die Pulverbüchse nur so machen lässet, daß sie durch das Spundloch hinein kann, und entweder in dem Spunde, oder im Zapfenloche die Brandröhre feste eingesteckt werden kann. Zugeschweigen, daß er auch kleinere Fäßlein, als Achttheile, oder halbe Achttheile, die er sonst in der Haushaltung braucht, dazu anwenden kann.

§. 43. Gesetzt aber, es wollte einer auch nicht so was weniges dran wenden, der müßte sich auch des Vortheils begeben, den er aus dessen Besitze haben könnte, und den Schaden erdulden, welchen er hätte abwenden können; auch wohl den ersetzen, welchen er seinem Nachbar dadurch verursachet. Wer aber aus wahrer Armuth, oder durch einen Zufall darinn gekommen wäre, würde dessen von einen seiner Nachbaren habhaft werden können, dem mit daran gelegen wäre, daß solches Feuer gleich im Anfange ersticket werde. Ein Aufwand, der im Fall der Noth vielem Schaden vorbeugen kann, darf nie für vergeblich oder unnöthig geachtet werden, wie solches aus dem klar und bekannt genug seyn muß, was auf die Feuerspritzen rc. verwendet wird. So lange die gewöhnlichsten Mittel das Feuer zu löschen zureichen, darf man eben so wenig dieses als die Feuerspritzen dazu anwenden.

§. 44. Ob schon in denen mit dem Löschfasse gemachten Proben sein Gebrauch gleich in oder nach den ersten zwo Minuten ist bewerkstelliget worden; so folget doch darum nicht, daß es nur innerhalb dieser Zeit dienlich seyn könne. Die Ursache, daß solches da so geschwinde geschiehet, ist die Größe des mit Fleiß so schnell erregten Brandes. Auf solche Art aber entstehet fast niemals ein Feuer in den Häusern. Darum wenn in diesen der Brand noch nicht viel weiter gekommen, als dort, wenn solches auch eine $\frac{1}{4}$ oder ganze Stunde nach dem Anfange wäre, wird sich die Wirkung doch mit gleichem Erfolge zeigen. Ist es doch auch mit den Spritzen und übrigen Löschanstalten so beschaffen, daß man sie bey Zeiten anwenden muß, wenn sie nicht vergeblich seyn sollen. Und

was

was auch dadurch nicht ganz gedämpft worden, das wird hernach viel leichter und eher, als ohne diese Hülfe zu bezwingen seyn.

§. 45. Von der Furcht, die Zimmer oder Gewölbe dürften durch die Sprengung des Löschfasses mit zu Grunde gerichtet werden, befreyen uns nicht nur die vielerley Proben, so damit angestellet worden, und bey deren keiner dergleichen Unglück erfolget ist; sondern auch die Gründe, welche oben §. 26. angeführet sind. Wenn der Herr von Reaumur diese in Betrachtung gezogen hätte, so würde er auf den Einwurf selbst aus der Probe im Keller genugsam geantwortet haben (f). Durch die Sprengung des Fasses würden die elenden Bretter wohl eher abgeworfen seyn, als die zusammen gemauerten Steine. Da aber jenes nicht geschehen, woher sollte dieses zu besorgen seyn? Zum Ueberflusse könnte dieser Besorgung noch vorgebeuget werden, nicht nur durch Eröffnung der Thüre, wie sie bey dem Keller geschehen, sondern auch durch eine Verminderung des Pulvers, welche die Erfahrung für die bewährteste befinden würde. Dieses hat er auch selber auf benöthigten Fall angerathen (g).

§. 46. Wenn man endlich fragt, ob dieses Mittel bey einer schon stark gewordenen Feuersbrunst ganz ohne Nutzen seyn würde: so hat schon der oft genannte Herr Reaumur solche Frage verneinet (h), und geglaubet, man dürfte alsdenn nur mehr Löschfässer zugleich oder

N 2 nach=

(f) On craindra qu'ils fassent sauter les voutes. Les experiences que nous avons veuës, sont propres à faire naitre cette inquietude. La cave··· n'avoit presque point de voute, &c. S. 153.

(g) Mais alors il faudroit moderer l'effet de la poudre, ou diminuer sa quantité.

(h) Il ne s'ensuit pas, que l'effet des barrils préparés sera inutile dans un embrasement plus avancé. Peut être qu'alors il sera seulement necessaire de jetter plusieurs de ces barrils les uns, après les autres, ou d'en jetter plusieurs ensemble, ou de plus grands. S. 153.

nach einander, oder auch größere als die vorbeschriebenen, dabey gebrauchen. Könnte man sie schon nicht allenthalben hinbringen, so würden sie doch an denen Orten nützlich seyn, wohin man sie bringen könnte. Weil aber die großen Fässer schwer zu handthieren und dahin fort zu schaffen seyn würden, wo man sich ihrer bedienen wollte: so lässet er es auf die Entscheidung durch Versuche ankommen, ob nicht mehr kleine Fässer, die man nach einander in das Feuer brächte, die verlangte Wirkung thun möchten?

§. 47. Diese seine Vermuthung, welche so viel mir wissend, nicht einmal in Frankreich eines Versuches gewürdiget ist, würde er selbst schon damals durch folgende zwo Begebenheiten, haben bestätigen können, welche schon D. **Jo. Ad. Göritz** in Regenspurg 1721 angezogen hat in den **Breßl. Samml.** Julius, S. 103. Als vor einigen Jahren zu Linz, der Hauptstadt in Oberösterreich, Feuer auskam, und solches ein Haus betraf, auf dessen Boden eine Menge Pulver stunde: war jederman bekümmert, es würde die halbe Stadt davon beschädiget werden. Es fand sich aber das Widerspiel, und es wurden von dem angezündeten Pulver und Schlag auf einmal erstickt. Er meynt, vielleicht habe **Greyl** hievon Anlaß genommen zu seiner Erfindung.

§. 48. Die andere Begebenheit ist von dem Jahre 1666, und hat sich zu London in England zugetragen. Denn als daselbst eine entsetzliche Feuersbrunst entstanden, die auf keine andere Weise zu löschen gewesen: so ist dieselbe endlich dadurch gedämpfet, als man ein ander Haus mit Pulver über den Haufen geworfen. Chamberlayne in seinem present State of England P. II. S. 235 und 238 erzählet, den Inhalt der deshalb aufgerichteten Denksäule, daß damals den 2ten Septembr. um Mitternacht ein Feuer ausgebrochen, das bey gewaltigem Sturm in kurzer Zeit 13200 Wohnhäuser, 400 Straßen, 89 Pfarrkirchen rc. rc. eingeäschert worden, und die Löschung erst am 3ten Tage zu beyden Seiten gelungen. Wie solches geschehen sey, meldet er nicht.

nicht. Aber in dem Staat von Großbritannien Th. I. S. 226 werden erst die Ursachen des Brandes und dessen Ueberhandnehmung angeführt, wo unter den letzten diese sind, daß der Wasserthurm selbst unbergebraunt, und den meisten Wasserröhren kein Wasser mehr geliefert; in vielen Häusern Oel, Pech, Harz, Theer, Schwefel, Hanf, Stricke und dergleichen den Brand sehr heftig gemacht; und daß man damals (zu Anfange) nicht einige Häuser durch Pulver in die Luft gesprenget, welches man nach dem für das beste Mittel befunden, einer Feuerswuth glücklich zu begegnen.

§. 49. Dieses bestärken viele nachher erfolgete Zufälle, da theils Bomben in das entstandene Feuer geworfen sind, und anstatt den Brand zu mehren, ihn wenigstens zum Theil gestöret und gemindert haben; theils sonst Pulverthürme und Magazine durch ihre Entzündung zuweilen der Feuersbrunst Einhalt gethan haben. Es wird dienlich seyn, eine neue Geschichte aus den Selectis oecon. Stutgard. St. 7. S. 30. f. kürzlich zu berühren. Ein Bergmann behielte 1752 im Winter einen Sack mit 10 bis 12 Pfund Canonpulver, welches man zum Sprengen der Steine brauchen wollte in seiner Stube um es zu trocknen, weil es vom Regen benetzet war, und gieng des Morgens mit den Seinigen nach der Kirche. Sie hatten zu viel Feuer in den Ofen gelegt, welches das zum Trocknen herum gelegte Holz in den Brand brachte, dadurch bald das übrige Holz und Getäfel der Stube entzündet wird. Die Nachbarn werden es wohl gewahr, sind aber zu wenig dem Feuer mit Wasser Einhalt zu thun, und es stand das ganze Gebäude in Gefahr im Feuer aufzugehen. Nachdem aber das Feuer das Pulver erreichet, hat sich solches plötzlich entzündet, und mit einem heftigen Schlage zugleich das Feuer gedämpfet, bis das übrige mit geringer Mühe und wenigem Wasser vollends konnte gelöschet werden.

§. 50. Sollte es wohl mehr Beweises bedürfen, wenn wir behaupten wollten, die vorerwähnte Erfindung des Löschfasses könne

nicht allein bey dem Anfange einer Feuersbrunst schleunige Hülfe schaffen; sondern es gebe auch Fälle, da sie in der größesten Feuersbrunst noch die besten Dienste thun könne, wo Feuerspritzen und die Hülfe, so Wasser geben kann, ein Ende haben. Die Folge wird doch wohl niemand antasten: Was bereits wirklich geschehen ist, dasselbe könne auch ferner geschehen; ingleichen was das Feuer des Schießpulvers allein vermöchte, das werde es durch Verbindung mit dem Wasser noch eher vermögen.

§. 51. Gesetzt also, es sey die Feuersbrunst schon weit in einem Hause gekommen. Man kann mit den Spritzen ihr nicht recht beykommen, oder wenn das auch ist, sie helfen aber so viel nicht, daß man gewisse kostbare Sachen, oder an denen sonst viel gelegen, daraus retten könne. Wollte man ein ganz Faß Pulver hinbringen es zu sprengen, giengen sie mit zunichte. Aber mit einem Löschfasse könnte man so daran kommen, daß in dem Zimmer noch die Rettung der Sachen geschehen könnte, darinn sonst die Flamme diejenigen erstickete, welche sich an die Rettung wagen wollten: sollte es in diesem Falle nicht große Dienste thun, wenn auch schon das Haus nicht mehr zu retten wäre?

§. 52. Hätte das Feuer bereits das Dach eines Hauses ergriffen, daß die Spritzen da nichts mehr verschlügen, man könnte aber ein Faß hinbringen, daß die lodernde Flamme tilgete, oder auch das Dach sprengete: so könnte manchmal das übrige gerettet werden. Entweder man könnte mit Wasser hernach der übrigen abhelfen, oder auch Stand gewinnen die Glut bey dem Nachbar zu dämpfen, theils durch Löschfässer, theils durch Wasser. Wann ein Zimmer unten in so starken Brand gerathen wäre, daß man auf gewöhnliche Art ihm nun nicht mehr Hülfe und Rettung schaffen könnte; es könnte aber ein Löschfaß die Hinderungen der gewöhnlichen Löschung heben: sollte es da sich nicht mit Aufhebung der Hindernisse, und Beförderung des Gebrauches der üblichen Mittel bezahlt machen?

 §. 53.

§. 53. Daß man in solchen Fällen, wo entweder bloß Pulver, oder Pulver mit Wasser zu Dämpfung oder Aufhaltung einer großen Glut in freyer Luft zu gebrauchen, mit 2 oder 4 Pfund Pulver nicht ankommen dürfe, solches verstehet sich wohl ohne meine Erinnerung. Weil die Luft da frey ist, so muß die Gewalt des Pulvers durch seine Menge zur Zerstreuung und Dämpfung der brennenden Körper mächtig genug gemacht werden. Es ist wahr, daß man auch auf andere Weise, als durch Pulver, ein Haus niederreissen kann, um der Brunst ein Ziel zu setzen; aber so geschwinde kann es auf keine andere Weise geschehen, und oft leidet die Gefahr so viel Aufschub und Weile nicht, als die andern Mittel erfordern.

§. 54. Wenn gesprengte Pulverfässer ꝛc. eine Feuersbrunst niedergeschlagen haben: so ist solches hauptsächlich geschehen durch die Zersprengung und Zerstreuung der brennenden Körper. Dadurch haben sie ihre Macht zu hitzen und zu brennen großen Theils verlohren, daß sie hernach leicht auszulöschen gewesen. Sollten deswegen auch nicht Löschfässer darnach zu brauchen seyn, wo bereits viel nieder gebrannt wäre, aber durch dessen Zerstreuung könnte noch anderes gerettet werden, was sonst auch eingeäschert würde? Sollten sie nicht zuweilen, wo sie sich anbringen ließen, geschwinder die Löschung befördern, und die gewaltige Hitze mildern, als das Wasser selbst, welches hinein gespritzet wird? Sollte es auch nicht genug seyn, wenn zu solcher Absicht das Pulver nicht nur in großen, sondern auch kleinen Fässern aufbehalten würde, die man leicht hinbringen könnte, wohin man wollte, die kein Wasser einließen, wenn man sie hinein setzte, und mit einer Lunte oder Zündröhre nach Gefallen möchten entzündet werden?

§. 55. Mit ganz wenigem will ich noch die Verbesserung oder Veränderung berühren, welche einige den Greylichen Materialien zugedacht haben. Sand, Erde oder Asche anstatt des um das Pulver gethan, können auch in freyer Luft zu stärkerer Sprengung dienen, zumal,

mal, wenn kein Wasser vorhanden ist. Herr Geoffroi bemerket, daß 2 Theile Alcali, 1 Theil Salpeter oder Küchensalz die glüenden Kohlen auslöschen, so bald sie durch ein wenig Schwefel flüßig werden, Memoires, S. 156. Dem Fürsten von Hessen ist eine Vorschrift zugestellet, unter dem Namen Salamandra artificialis, die der Herr von Reaumur anführt S. 154. Man erfordert darinnen, daß im warmen Wasser aufgelöset werde Alaun, Vitriol, Salpeter, Asche, Kreide, Mennige, alles gleich viel. Wo nicht die Kosten davon abschreckten, so würde man erst fragen, was diese Dinge viel helfen sollten? Das Salzwasser thut wohl etwas mehr als schlecht Wasser. Aber da wäre alte Seifensiederlauge, die sie sonst weggießen, oder Herings- und andere Salzlaken, die man nicht eher brauchen wollte, ein wohlfeiler und eben so kräftiges Mittel, als jene theure Sachen. Ein nasser Brey von Asche, Kreide und Mennige würde nichts mehr thun, als Koth, Erde von der Gasse, und dieser würde wenigstens eher und wohlfeiler zu haben seyn, wenn einer ja dergleichen etwas für nöthig hielte.

N. III.

Beobachtungen der Witterung in Danzig.

von

Gottfried Reyger.

§. 1.

1750. Es lehret einen jeden die Erfahrung, daß die Beschaffenheit der Luft in Ansehung des Wetters an einem Orte und zu einer Jahreszeit nicht immer einerley, sondern oft sehr verschieden ist. Es wird zwar

alle

alle Winter kalt und alle Sommer warm, aber so wol die Größe dieser Abwechselung als auch die übrigen dabey vorkommenden Umstände zeigen einen großen Unterschied, der so mannigfaltig ist, daß man auch niemals dieselbe Verbindung aller einzelnen Umstände in eben der Folge wiederkommen siehet. Daher hat man die Witterungen der Jahreszeiten in **beständige** und **veränderliche** abgetheilet. Denn jene bleiben niemals gänzlich aus, und rühren hauptsächlich her von der längeren oder kürzeren Verweilung der Sonne über dem Horizonte, wie auch von ihrer größeren oder kleineren Mittagshöhe, und ihren senkrechter oder schiefer den Erdboden berührenden Stralen; diese aber entspringen aus der Wirkung vieler anderen uns zum Theil unbekannten Ursachen, die nach ihrer unterschiedenen Verknüpfung mit einander diese oder jene Aenderung des Wetters zuwege bringen.

§. 2. Eine genauere Erkenntniß dieser Ursachen würde uns vielleicht in den Stand setzen, aus der gegenwärtigen Beschaffenheit der Luft die folgende zu beurtheilen, und Regeln zu erfinden, nach denen man die künftige Aenderungen des Wetters vorher schließen könnte; welche zugleich gegründeter wären, als diejenigen die man in den älteren Zeiten aus den unterschiedenen Stellungen der Planeten gegen einander hergeleitet. Eine solche Entdeckung würde nicht allein der Naturwissenschaft überhaupt einen großen Zuwachs geben, sondern auch im gemeinen Leben von unendlichem Nutzen seyn, wie ein jeder leicht ermessen kann, wenn er bedenket, was der Landbau daraus für Vortheil ziehen würde, und wie viel andere Geschäffte, die eine gewisse Beschaffenheit der Luft erfordern, weit sicherer und mit wenigerer Hinderniß könnten verrichtet werden. Ob man aber gleich nicht leicht Hoffnung hat, es dahin zu bringen, daß man die Witterungen mit Gewißheit vorher bestimmen könne; so würde doch eine mehrere Erkenntniß der Ursachen der veränderlichen Witterungen auch schon

von großem Nutzen seyn, und uns von den so wunderbaren Eigenschaften der Luft vieles entdecken, was man bisher noch nicht deutlich genug einsiehet.

§. 3. Man hat aber bald bemerket, daß, wenn man von den verschiedenen Veränderungen der Luft und ihren Ursachen was gewisseres erkennen wolle, man durch eine lange Reihe von Beobachtungen dazu gelangen müsse, in welchen diese Veränderungen, wie eine aus der anderen gefolget, täglich gezeichnet wären; damit man sehen könne, ob diese oder jene zusammen kommende Ursachen immer eine gewisse Beschaffenheit der Luft zuwege brächten, und welche von ihnen zu dieser oder jener Aenderung mehr oder weniger Anlaß gebe. Es haben daher insonderheit in diesem Jahrhunderte die berühmtesten Naturforscher in unterschiedenen Ländern die täglichen Veränderungen der Luft nach ihrer Leichte und Schwere, Wärme und Kälte, die verschiedenen Winde und die Menge des Regens und Schnees aufs sorgfältigste verzeichnet, und diese Arbeit zum Theil viel Jahre nach einander fortgesetzet, davon man die Nachrichten hie und da in den gelehrten Tagebüchern aufgezeichnet findet. Daß ich nur einiger erwehne, so hat der berühmte Astronomus **de la Hire** auf dem Observatorio zu Paris eine lange Zeit solche Bemerkungen angestellet; **Hr. Scheuchzer** hat in Zürch, und **Hr. Grischow** in Berlin dergleichen unternommen; in Danzig hat Herr **Hanow** in seinen bekannt gemachten **Erfahrungen** diese Bemühung schon in das 12te Jahr fortgesetzet.

§. 4. Die Erfindung des Barometers, welche uns die täglichen Veränderungen in der vorhin unbekannten Schwere der Luft gelehret, hat zu besserer Erkenntniß und Beurtheilung der Ursachen der veränderlichen Witterung den Weg gebahnet. Denn nachdem man gesehen, daß die Veränderungen der Schwere oft mit den Veränderungen des Wetters verknüpfet wären, daß die Luft bey Regenwetter

und

und Sturmwinden leichter, bey klarem Himmel aber und Nord- oder Ostwinden schwerer werde, so hat man angefangen die Veränderungen der Schwere für den Grund zu halten, daraus die Aenderungen des Wetters entstünden. Der Hr. von Leibnitz hat durch einen Versuch gewiesen, auf was Art die in Regen herabfallenden Dünste die Luft erleichtern könnten. Der Hr. von Wolff hat durch seine zuerst gegebene Erklärung des Windes gezeiget, daß derselbe entstehe, wenn die ausdehnende Kraft der Luft an zweyen benachbarten Orten von ungleicher Größe ist. Die Erfindung des Manometers hat gewiesen, daß die Luft ohne Veränderung ihrer ganzen Schwere an einem Orte könne dünner oder dichter werden, und dadurch zugleich eine Ursache einiger Veränderungen des Wetters abgeben. Dieses alles waren solche Entdeckungen, dadurch man, zu näherer Beurtheilung der Witterungen zu gelangen, Hoffnung haben konnte.

§. 5. Man hat aber auch gar bald erkannt, daß außer den angegebenen Ursachen noch viel andere die uns unbekannt sind, das ihrige zur Aenderung des Wetters beytragen, ja vielleicht den größesten Theil daran nehmen. Man hat gefunden, daß die zu einer Zeit in der Luft vorhandenen Dünste nicht hinreichend sind, die Luft durch ihren Fall so viel zu erleichtern, als man es oft bey Regenwetter erfähret. Man hat bemerket, daß die Luft zuweilen bey großen Sturmwinden wenig leichter geworden, zu anderer Zeit aber ohne sonderlichen Wind einen beträchtlichen Abgang ihrer Schwere erlitten. Insonderheit hat Maraldi aus Vergleichung der in Paris, Zürch und Genua angestellten Beobachtungen befunden, daß die Luft an diesen von einander entfernten Orten fast immer zu einer Zeit dieselbigen Veränderungen der Schwere erlitten, obgleich die Beschaffenheit des Wetters und der Winde an jedem Orte sehr verschieden gewesen. Oft ist der Wind in Paris südlich oder westlich, in Genua und Zürch aber nordlich gewesen,

 und

und das Barometer ist doch allenthalben gleich viel gefallen; woraus man ziemlich wahrscheinlich muthmaßen kann, daß die Aenderungen des Wetters und der Winde noch andere Ursachen haben, welche nicht von den Aenderungen in der Schwere der Luft abhangen.

§. 6. Indessen ist doch gewiß, daß die Veränderungen des Barometers und der Witterung oft in einer genauen Verknüpfung mit einander stehen, wie man solches augenscheinlich gewahr wird; und wenn man diese Verknüpfung nicht allemal dabey findet, so kann es oft nur daher kommen, daß die Veränderungen des Wetters, die aus der veränderten Höhe des Barometers folgen, an einem von uns entfernten Orte sich ereignen. Ich habe mehr als einmal das Barometer sehr niedrig gefunden, da doch die Witterung bey uns nichts veränderliches gewiesen. Aber fast allemal haben mich die öffentlichen Nachrichten belehret, daß zu eben der Zeit an andern Orten entweder große Regengüsse oder gewaltige Sturmwinde entstanden. Es ist also nicht genug die Witterung eines Ortes zu wissen, sondern man müßte sehen können, wie sie sich über einen großen Theil der Erdkugel zugleich verhalte. Denn da die Winde die vornehmsten Aenderungen im Wetter erregen, selbige aber bald von dem bald von jenem Orte zu uns einbrechen, und nach der Beschaffenheit der Luft desselbigen Ortes warme oder kalte, trockene oder feuchte Witterung verursachen; so träget der Zustand der Luft an jenen Orten zur Veränderung des Wetters an unserm Orte etwas bey, und so oft sich der Wind verändert, so oft wirket die Luft aus einer andern Gegend Veränderungen in unserer Luft.

§. 7. Es ist daher nöthig die tägliche Veränderungen des Wetters an so viel unterschiedenen Orten als es möglich ist aufs fleißigste zu bemerken, und damit so lange anzuhalten, bis eine genaue Prüfung vieler solcher Beobachtungen uns zu erkennen gebe, ob man auf diesem Wege zu näherer Gewißheit in Bestimmung der Witterungen und

ihrer

ihrer Ursachen zu gelangen Hoffnung habe, welches zum wenigstens nicht ganz unwahrscheinlich ist. Denn gesetzt, es entstehe an meinem Orte ein starker Westwind, ohne daß ein großer Regen vorher gegangen, oder das Barometer merklich gefallen, so ist die Ursache davon wohl nicht in dem Zustande der Luft dieses Ortes zu suchen; folglich bleibet sie mir verborgen. Kann ich aber andere zu gleicher Zeit gegen Osten oder Westen gehaltene Observationen mit meinen Bemerkungen vergleichen, so werde ich aus den daselbst vorgegangenen Aenderungen bestimmen können, ob die ausdehnende Kraft der Luft gegen Westen so viel verstärket, oder gegen Osten so viel geschwächet worden, daß das dadurch gehobene Gleichgewicht den angemerkten Wind hervor gebracht. Eben so wird es auch in andern Fällen seyn; dadurch denn vielleicht in den künftigen Zeiten aus einer langen Reihe vieler solcher an vielen Orten mit Fleiß angestelleten Bemerkungen vieles von der Beschaffenheit der Witterungen und den Ursachen ihrer Aenderungen könnte entdecket werden, welches uns bis jetzt noch unbekannt ist.

§. 8. Dergleichen Wetterbeobachtungen können auch noch diesen Nutzen haben, daß man aus langer Fortsetzung derselben erkennen lernet, wie die Witterung einer jeden Jahreszeit oder eines jeden Monathes an dem Ort der angestelleten Bemerkungen insgemein beschaffen, welches man aus dem, was sich am meisten ereignet, schließen kann, und woraus sich die künftige Witterung einigermaßen vorher sehen läßet. Dieses ist größesten Theils meine Absicht gewesen, da ich vom Jahr 1730 bis 1749 und also seit 20 Jahren täglich die Beschaffenheit des Wetters an unserm Orte angemerket, und bey dem Beschlusse eines jedweden Jahres einen kurzen Auszug daraus gemachet, welcher die unterschiedenen Veränderungen der Luft in demselben Jahr, und wie sie auf einander gefolget, gleichsam auf einen Anblick zu erkennen giebet. Daher ich auch nicht so sehr auf den verschiedenen Stand des Barometers, oder

auf die Menge des gefallenen Regens und Schnees, als vielmehr auf die Beschaffenheit des Wetters und der Winde selbst gesehen. Aus diesen Beobachtungen habe ich einige Anmerkungen gezogen, woraus sich die Beschaffenheit der Witterung in unserer Gegend, und wie sie sich in jedem Monathe ungefehr verhalte, in etwas erkennen läßt. Es ist zwar nicht zu läugnen, daß eine längere Folge von Jahren diese Anmerkungen würde richtiger und gewisser gemacht haben; allein ich halte dafür, daß auch 20 Jahre genug sind, ihnen zum wenigsten einige Warscheinlichkeit zu geben, und daß man ohne allzugroßen Fehler schließen könne: was innerhalb dieser Zeit in diesem oder jenem Monathe am meisten beachtet worden, werde auch vielleicht künftig mehrentheils also befunden werden. Ich will zuerst den Auszug der obgedachten Beobachtungen, und hernach die daraus gezogene Anmerkungen hier anführen.

Auszug aus den täglich bemerkten Veränderungen des Wetters vom Jahr 1730 bis 1749.

1730.

§. 9. Mit den ersten Tagen dieses Jahres ward die Luft gelinde, und ob es zwar bald hernach wieder frohr, so wehete doch den 10 und 11 Januarius ein harter Westwind mit vielem Regen. In der Mitte des Monathes kam der Frost wieder, welcher noch etlichemal durch gelinde Tage unterbrochen ward; allein im Februarius ward der Frost härter und beständiger mit vielem Schnee. Den 24sten fiel wieder gelind Wetter ein, das bis zu Ende des Monathes währete. Hingegen hatte der Merz fast beständigen Frost und häufigen Schnee; nur die letzten 3 Tage war eine angenehme Frühlingsluft mit untermischtem Regen. Im Anfang weheten Nord- und Ostwinde mit trüber Luft und Nachtfrösten, wie aber der Südwind darauf 8 Tage lang den Himmel ganz klar machte, so ward die Luft immer wärmer. Es blieb

bis zu Ende des Monathes mehrentheils Südwind, und regnete in der Zeit nur zwey oder drey mal. Den letzten Tag erhub sich ein stürmender Nordwind, welcher in den ersten Tagen des May Schnee und Hagel, hernach aber häufigen Regen brachte. Den 16ten war es wieder warm und regnete bey Südwind, aber gleich darauf wehete der Nordwind wieder 4 Tage bey heiterer Luft. Hernach fand sich eine große Hitze ein, die bis zu Ende des Monathes währete, und öftere Gewitter mit starkem Regen verursachte. Der Junius hatte in seiner ersten Hälfte lauter nasses Wetter, und in der letzten Nord- und Ostwinde mit kalter Luft und Nebeln, welche auch die ersten 10 Tage im Julius noch weheten. Hernach blieb es beständig warm, und war oft sehr heiß, dabey wir viel Gewitter mit starkem Regen bekamen. Die ersten Tage im August hatten auch noch sehr große Hitze, welche sich mit einem Gewitter endigete, worauf der Westwind etliche Tage Strichregen herführete; nachgehends war mehrentheils klare und warme Luft; den letzten Tag aber fielen große Platzregen. Bald im Anfange des Septembers stürmete der Nordwind ein paar Tage; sonst wechselte in diesem Monathe der Regen mit Sonnenschein ab, und die Luft blieb noch warm. Allein im October wehete die meiste Zeit ein kalter Ostwind mit klarer Luft und Nachtfrösten, und hat es in diesem Monathe gar nicht geregnet, sondern nur etliche mal ein wenig geschneyet. Der Anfang des Novembers hingegen brachte wieder viel Regen mit, worauf den 17 ein starker Frost einfiel, der anfangs mit Schnee begleitet ward, hernach aber bey klarer Luft sehr zunahm. Bald darauf ward es zwar gelinder, allein den 27 kam der Frost wieder, und ward härter wie vorhin. Der December fieng mit stürmendem Westwinde und häufigem Regen an, welches 4 Tage währete; aber den übrigen ganzen Monath hatten wir, einige wenige Tage ausgenommen, harten Frost und vielen Schnee.

1 7 3 1.

§. 10. Im Anfang des Januarius war der Frost bey ganz klarem Himmel noch sehr stark; den 8 und 9 ward es zwar gelind und regnicht, aber hernach frohr es beständig, und fiel auch ziemlich viel Schnee; den 23 und 24 war die Kälte am heftigsten; den 27 brachte der Westwind gelinde Luft, aber den 30 stellete sich der Frost nebst häufigem Schnee wieder ein. Diese Kälte hielt auch den ganzen Februarius immer an, dabey ein sehr tiefer Schnee fiel; und obgleich die letzten Tage dieses Monathes gelind waren, so bekamen wir doch mit dem Anfang des Merzen wieder viel Schnee, und der Frost währete bis den 13, worauf der Westwind bey gelindem Wetter 10 Tage nach ein ander sehr stürmete. Nachgehends war 2 Tage warme Luft mit etwas Regen, und darauf brachte ein starker Nordwind den Frost wieder mit vielem Schnee, welches bis zu Ende dieses Monathes währete. Im Anfange des Aprils frohr es noch immer bey anhaltendem Nordwinde. Vom 9 bis zum 12 war es warm, weil der Wind ins Südostpen gegangen, allein da es diesen letzten Tag regnete, so kam darauf der Nordwind wieder, welcher bis den 20 wehete und oft Schneeflocken herabwarf. Die übrige Zeit war der Wind südlich, die Luft warm, und es regnete zuweilen. Im Anfange des May funden sich etliche Gewitter ein, wornach den 10, 11 und 12 ein stürmender Nordwind mit trüber Luft und Nachtfrösten wehete. Es folgeten bald darauf 4 ganz klare Tage mit schwüler Luft, nach welchen ein sehr hartes Gewitter kam, und die übrige Zeit dieses Monathes gab es noch zweymal Donnerwetter mit starkem Regen. Der Anfang des Junius hatte eine gemäßigtete Witterung, allein hernach regnete es die meiste Zeit, dabey die Nord- und Ostwinde die Luft sehr kalt machten. Im Julius hielt zwar das nasse Wetter noch an, allein die Luft war wärmer, und es kamen öftere Gewitter. Den 15 erhub sich nach einem abermaligen Regen ein reißender Sturmwind aus Norden, der viel Schaden ver-

verursachte. Es regnete nach diesem noch 4 Tage, und darauf war die Luft eine Weile klar, und ward immer heißer bis den 25 wieder ein Gewitter erfolgete. Die übrige Zeit war gut Wetter. Im Anfange des Augusts machte der Nordostwind etliche Tage kalte Luft, worauf doch bald Hitze und Regen erfolgete. Vom 9 bis zum 16 war es ganz klar und sehr heiß, da denn ein Gewitter die Hitze wieder minderte. Die letzten 8 Tage war es kühl, weil die Nord- und Ostwinde weheten. Sonst ist dieser Monath sehr trocken gewesen. Die erste Hälfte des Septembers hatte sehr schön Wetter mit warmer Luft und wenigem Regen; hernach erfolgete Sturm und Platzregen; die letzten Tage aber waren wieder so gut wie die ersten. Der October hatte noch wärmere Luft und sehr angenehmes Wetter mit Südwind, dabey den 12 ein ungewöhnlicher Platzregen fiel. Nachgehends bekamen wir häufigen Regen mit stürmenden Nordwinden auch Schnee und Hagel, bis es zuletzt den Monath mit Frost beschloß, welcher zwar im Anfange des Novembers nachließ, aber nach etlichen gelinden Tagen noch härter wiederkam, und die Flüsse mit Eis bedeckete, da indessen die Luft ganz klar, und der Wind südlich war. Es war hernach etliche Tage gelind, und regnete zuweilen, da denn den 20 der Frost sich wieder einfand, und mit Schnee begleitet ward. Die letzten Tage waren doch wieder gelinde. Im Anfang des Decembers wechselten Frost und Thauwetter ab, dabey es viel regnete und schneyete. Hernach entstand ein harter Frost, der bey heiterem Himmel etliche Tage anhielt, und die Weichsel stehen machte. Darauf folgete wieder häufiger Regen, und nach diesem abermal viel Schnee, der doch auch wieder vergieng, und die letzten Tage des Jahres fror es wieder, daß also der December sehr unbeständig gewesen.

1 7 3 2.

§. 11. Der Anfang dieses Jahres brachte einen tiefen Schnee mit stürmenden Nordostwinden, worauf bey Südwind ein sehr strenger

Frost erfolgete; selbiger währete bis mitten im Januarius, ob er gleich nicht so hart war wie im Anfange. Hernach aber ward die Luft etwas gelinder, doch kam es nicht zum Thauwetter, sondern nach einigen Tagen fror es wieder so stark wie vorhin, dabey auch Schnee fiel, und dieses währete bis zu Ende des Monathes, wiewol der letzte Tag gelind war. Mit dem Anfange des Februarius stellete sich wieder ein strenger Frost ein, der bey mehrentheils heiterem Himmel und Südwind 6 Tage währete. Nachdem es hierauf etliche Tage gelinder gewesen, so erhuben sich große Sturmwinde von Westen mit vielem Regen, welche den ganzen Monath währeten, nur daß zuweilen der Wind sich nach Norden drehete, und alsdenn einen Tag lang Frost verursachte. Die 2 letzten Tage dieses Monathes, und die 4 ersten des Merzen war es warm und klar bey Südwind, obgleich mit Nachtfrösten. Hernach erfolgete den ganzen Merz durch häufiger Regen und Schnee mit Sturmwinden und kalter Luft. Die letzten 2 Tage waren wieder warm und angenehm. Der April hatte anfangs kühle Luft und Regen, hernach aber sehr warm und trocken Wetter. Vom 20 bis zum 28 machte erst der Nordost- und hernach der Südwestwind kalte Tage, zuletzt regnete es und ward wärmer. Die 2 ersten Tage des May war warm Wetter mit Regen, worauf kühlere Luft mit häufigem Regen folgete. Die letzte Hälfte aber hatte heiße Tage mit öfteren Donnerwettern. Den ganzen Junius durch war beständiger Regen, worunter der Nordwind oft stürmete, und die Luft sehr kalt machte. Im Julius war der Regen noch stärker, und die Sturmwinde sauseten noch öfterer; dabey es die meiste Zeit kalt war, bis gegen das Ende des Monathes eine große Hitze entstand, welche nach einem Gewitter sich wieder legete. Die ersten 3 Tage des August waren noch warm, hernach kam Sturm aus Westen, kalte Luft und großer Regen; gegen das Ende ward es wieder sehr heiß mit Gewittern. Der September fieng zwar mit warmer Luft, aber auch mit starkem Regen an; hernach kam zwar kühler aber eben so

nasses

nasses Wetter. In der Mitte ließ der Regen eine Weile nach, und waren etliche warme Tage; nach deren Verfließung regnete es so viel mehr, dabey sich kalte Luft und stürmende Westwinde einfanden. Im October ward es noch kälter, und der Regen ließ etwas nach. Wie es aber mitten in diesem Monathe wärmer ward, so regnete es auch wieder stärker. Die letzten 10 Tage im October und die ersten 5 im November waren sehr warm und schön mit Südwind und Sonnenschein, doch nicht ganz ohne Regen. Hernach ward es kühler und regnete mehr, worauf trübe und kalte Luft folgete, und endlich mit dem Ende des Monathes eine frühzeitige Kälte und großer Schnee einfiel. Der ganze December hatte sehr strengen Frost und tiefen Schnee, insonderheit gegen das Ende des Jahres.

1733.

§. 12. Mit dem neuen Jahre hörete der Frost gänzlich auf, und waren lauter gelinde Tage mit Westwind, dabey es zuweilen regnete. Vom 24 an wehete der Ostwind mit trüber und kalter Luft, worauf es gegen das Ende des Monathes ein paar Tage bey Südostwind und klarem Wetter stark fror. Der ganze Februarius hatte wieder, außer einigen wenigen Tagen beständig gelindes Wetter, wobey es oft regnete, und der Westwind oft stürmete. Die erste Hälfte des Merz hatte kältere Luft, und viel klare Tage mit Süd- und Ostwinden, dabey es fror. Hernach weheten warme Süd- und Westwinde mit starkem Regen, worauf ein stürmender Nordostwind einen harten Frost bey trüber Luft verursachte, der bis zum Ende dieses Monathes währete. Der April fieng mit Regen an, hernach aber weheten den ganzen Monath fast beständig Nord- und Ostwinde mit klarem Himmel aber kalter Luft und Nachtfrösten. Die letzten Tage im April und die ersten im May waren sehr warm, hernach fielen den ganzen May häufige Regen mit kalter Luft und Sturmwinden aus Norden, daß es auch

in der Mitte des Monathes schnepete. Das Ende war wieder warm mit Gewittern. Im Junius war anfangs die Luft kühl mit Nord- und Ostwinden, aber hernach weheten West- und Südwinde mit mäßigem Regen; zuletzt entstand eine große Hitze mit Gewittern. Der ganze Julius hatte sehr heiße Luft, und die ersten 20 Tage waren fast ganz trocken, hernach aber fielen sehr große Regengüsse. Im Anfange des Augusts weheten starke Westwinde mit warmer Luft; die übrige Zeit fielen zwar oft große Regen, aber die beständige Wärme machte die Erde bald wieder trocken. Hingegen hatte der September mehrentheils kalt Wetter und anhaltenden Regen, der insonderheit gegen das Ende 2 Tage und 3 Nächte an einander währete. Die ersten 7 Tage des Octobers waren warm und trocken, aber hernach regnete es wieder täglich, daher es kalt ward und des Nachts fror; zuletzt brachte ein stürmender Nordwind stärkeren Frost mit Schnee und Hagel. Der Anfang des Novembers hatte gelindes Wetter, worauf der Südwind etliche Tage bey heiterem Himmel einen Frost verursachte. Nachher kam häufiger Regen mit starken Westwinden, und darauf fror es bey Nord- und Ostwind. Es ward hernach wieder gelind, und beschloß den Monath mit vielem Regen. Der December fieng zwar mit gutem Wetter an, wie es denn auch 2 Tage bey Südwind fror, aber hernach fielen bis zu Ende des Jahres fast täglich die stärkeste Regen mit großen Sturmwinden. Zuweilen brachte der Nordwind auch wohl Frost, welcher doch über einen Tag nicht währete.

1734.

§. 13. Bald im Anfang des Jahres fielen starke Regen, und darauf erfolgete ein Frost, der den Monath durch währete, wiewol er gar nicht stark war, auch zuweilen von gelinden Tagen unterbrochen ward. Im Februarius war es, außer einigen wenigen Tagen stets gelinde, und regnete fort. Zuletzt ward die Luft ganz warm, da

es

es denn wieder stark regnete. Im Anfang des Merz fror es 2 oder 3 Tage bey Sonnenschein, worauf es 8 Tage lang trübe und kalt war; nachher ward die Luft warm, und es regnete viel. Den 22 stürmete der Nordwind mit Frost und Schnee, und es fror hernach noch etliche Tage bey klarem Wetter, worauf es wieder gelind ward. Die erste Hälfte des Aprils hatte zwar beständigen Regen, aber dabey sehr warme Luft. Den 17, 13 und 19 schneyete es, und fror des Nachts, wornach es wieder warm ward, und eben wie vorhin regnete, darauf denn kalte Nordwinde folgeten. Der May fieng mit warmer Luft an; den 4, 5, und 6 war es ziemlich kühl, allein die übrige Zeit beständig warm, und zuweilen sehr heiß, dabey es denn fast täglich regnete, auch bey der Hitze etliche mal Gewitter entstanden. Im Anfange des Junius hielt das Regenwetter noch an, und die Luft ward dabey kälter; endlich hörte der Regen auf, und die Hitze kam wieder. In der Mitte des Monathes waren etliche Tage kühl, aber hernach ward es wärmer, und gegen das Ende regnete es wieder. Im Julius ward es beständig heiß, und der Regen, welcher oft fiel, wechselte doch wieder mit trockenem Wetter ab; so war es auch in diesem Monathe gar nicht windig. Der August hatte eben so schön Wetter, nämlich warme Luft und abwechselnden Regen. Wie aber den 25 ein großes Ungewitter entstand, so wehete die folgenden Tage ein kühler Ostwind. Der Anfang des Septembers war warm und trocken, darauf fand sich den 10 das Regenwetter wieder ein mit untermischten kühlen Tagen, insonderheit war es den 23, 24 und 29 sehr kalt. Hingegen war im October anfangs sehr warme Luft und Südwind. Gegen die Mitte des Monathes brachte der Westwind Strichregen, worauf der Südwind 2 warme Tage und nach denselben auch 2 kalte wiewol klare Tage machte. Darauf folgeten sehr starke Regen, nach welchen die Luft so kalt ward, daß es den letzten Tag schneyete und fror. Der November fieng auch mit Frost und Schnee an, und ob es gleich den 6 gelind ward, und regne-

 te,

te, so kam doch den Tag hernach der Frost wieder, und war den 8, 9 und 10 klar und schön Wetter. Nach diesem war es 3 Tage trübe und gelind, und darauf brachte der Südwind den Frost wieder, welcher bey trüber Luft 14 Tage anhielt. Die letzten 3 Tage waren gelind, stürmig und regnicht. Im December kam bald anfangs sehr harter Frost, und darauf eine große Menge Schnee, allein es ward nachher wieder ganz gelind, und darauf wechselten kalte und gelinde Tage mit einander ab.

1735.

§. 14. Im Januarius war beständig gelindes Wetter, außer einigen Nachtfrösten, dabey es zuweilen regnete und stürmete. Hingegen hatte die erste Hälfte des Februarius ordentliches Winterwetter mit Frost und Schnee; die andere Hälfte war mehrentheils gelind, und ob es gleich den 23 und 24 bey einem Sturm aus Norden fror, so beschloß doch der Monath mit warmer Frühlingsluft. Die ersten 3 Tage im Merz waren auch warm, die 3 folgenden fror es bey klarem Himmel, hernach aber ward sehr schönes und warmes Wetter, dabey es zuweilen regnete. Vom 19 bis 25 machte zwar der Nordwind kalte Luft mit untermischten Schneeflocken, aber hernach ward es wieder so warm wie vorhin. Die ersten 4 Tage des Aprils waren klar mit Nachtfrösten, darauf folgeten noch wärmere Tage wie bisher, mit Regen. Vom 13 bis 17 war es kühl wegen der Nord- und Ostwinde, die übrige Zeit aber sehr warm und schönes Wetter, ja zuweilen ziemlich heiß, und den letzten Tag erhub sich ein Gewitter. Im May war anfangs Westwind mit kleinen Strichregen. Den 6, 7 und 8 machte der Nordwind die Luft sehr kalt, hernach aber ward eine große Hitze mit oftmaligen Gewittern, worauf es zwar etliche Tage kühl ward, allein die Hitze kam bald wieder, und währete bis zu Ende des Monathes. Der ganze Junius hatte sehr heiße Luft und gewaltige Regengüsse mit

so

so vielen Gewittern, als sich sonst im ganzen Jahre nicht ereignen. Der Julius hatte ebenfalls fast beständig Regen, und die vorhin verspürte Hitze nahm merklich ab, so daß im August die meiste Zeit kalte Nord- und Ostwinde weheten, wiewol doch zuweilen auch Gewitter entstanden, und die letzten Tage waren wieder sehr heiß. Der Anfang des Septembers war windig und trocken, und wehete insonderheit den 5 ein ungewöhnlich harter Sturm aus dem Westen, worauf den 6 ein starkes Gewitter aus Südost kam. Hernach regnete es eine Zeitlang, allein vom 18 bis zu Ende des Monathes war es warm und trocken. Die ersten Tage des Octobers waren auch noch warm, allein wie es hernach stark regnete, so ward es bey Ostwind und klarem Himmel so kalt, daß es des Nachts hart fror, welches 9 Tage währete. Vom 19 bis 23 regnete es wieder viel, und darauf kam eine so scharfe Kälte, die auch bis zu Ende des Monathes anhielt, daß die Radaune bereits mit Eis beleget ward. Der November hatte anfangs klare Tage, dabey die Luft wärmer ward, und folgete darauf häufiger Regen mit starken Westwinden; allein den 11 kam der Frost wieder, und fiel auch Schnee, und ob es wol zuweilen einen Tag gelind war, so fror es doch bis zu Ende des Monathes, und waren zuletzt ganz heitere Tage mit anwachsender Kälte, welche auch noch die ersten 4 Tage im December anhielt; darauf ward es gelind und regnete. Vom 10 bis den 14 fror es und schneyete bey Ostwind, hernach ward es wieder gelind mit Sturm und Regen, aber den 18 kam der Frost wieder, der bis zu Ende des Jahres währete; er ward zuletzt sehr hart, und fiel dabey ein tiefer Schnee.

1 7 3 6.

§. 15. Im Anfange des Jahres bekamen wir Schnee, und darauf einen harten Frost bis in die Mitte des Januarius. Die andere Hälfte war unbeständiger, und hatte oft gelindes Wetter, insonderheit zuletzt. Im Februarius war erst trübe und gelinde Luft, hernach klare Tage

Tage mit einigem Froste, und darauf wieder dunkele und gelinde, und hatte von Anfang des Jahres mehrentheils der Südwind geweht. Allein den 16 machte der Nordostwind eine große Veränderung, denn er brachte einen so außerordentlich strengen Frost, daß auch der Sund befror. Bis zu Ende des Monathes währete die harte Kälte, welche mit sehr viel Schnee begleitet ward; auch im Anfange des Merz fiel nicht nur ein großer Schnee, sondern es fror dabey ungemein hart; nachgehends ward es gelind; vom 11 bis den 16 war es trübe mit Nachtfrösten; den 17, 18 und 19 war die Luft warm und klar, aber hernach bis zu Ende des Monathes zwar auch mehrentheils klar, allein kalt, und zuletzt stürmig mit Schneeflocken. Die ersten Tage des Aprils waren auch noch kalt, aber von 5 bis 11 war sehr warm und angenehm Frühlingswetter; hernach ward es wieder 4 Tage lang kalt. In der letzten Hälfte wehete mehrentheils der Westwind, welcher zuweilen Regen brachte. Den 25 fiel bey Westwind ein dicker Schnee, da doch den Tag vorher und hernach die Luft warm war. Der May war anfangs kühl, ward aber bald wärmer. Vom 13 bis 20 regnete es fast beständig, und ward sehr kalt dabey; hernach folgete Hitze mit öfteren Gewittern, doch ohne großen Regen. Im Junius hatten wir wieder viel Gewitter mit heißer Luft und Platzregen, dazwischen doch auch sehr viel kalt Wetter, wobey es ganze Tage lang regnete. Die 2 letzten Tage in diesem Monathe und die 3 ersten im Julius regnete es fast unaufhörlich mit solchem Sturm, Nebel und kalter Nordluft wie im Herbst; hernach aber ward eine große Hitze, die den ganzen Monath währete, und fast täglich Donnerwetter mit großem Regen verursachte, wovon die Flüsse so aufschwollen, daß sie das ganze Land überschwemmeten. Der August hatte warme Luft und wenig Regen, obgleich der Himmel oft mit Regenwolken bedecket war. Im September war auch die meiste Zeit schön warmes Wetter mit Gewittern und mäßigem Regen; allein die letzten 10 Tage regnete es fast immer bey stürmenden Westwinden

winden und kalter Luft; insonderheit regnete es vom 27 gegen Abend bis den 29 gegen Mittag, zuletzt beschloß ein Sturm von Norden mit Hagel. Der Anfang des Octobers war auch noch sehr naß, aber vom 10 bis 20 waren angenehme Tage mit Südwind, klarer und warmer Luft; darauf folgete Regen und Sturmwind, und zuletzt trübe Luft mit kalten Ostwinden. Der November fieng mit Schnee und Frost an, welches aber nicht lange währete, und ward die Luft hernach wieder warm und klar mit Süd- und Westwind. Den 12, 13 und 14 regnete es viel, darauf kam ein starker Frost, und nachher auch viel Schnee, allein den 27 ward es gelind, und den letzten Tag regnete es stark. Der December hatte im Anfange auch lauter Regen und Sturm; in der Mitte fror es eine Zeitlang bey Südwind, aber zuletzt weheten wieder große Sturmwinde aus Westen mit häufigem Regen, und anderwärts entstanden auch Gewitter.

1737.

§. 16. Der Januarius fieng mit starkem Froste an, allein den 5 ward es wieder gelind, und erhuben sich reissende Sturmwinde aus Westen mit vielem Regen bis in die Mitte des Monathes, da es fror, wobey doch auch starke Winde weheten. Den 20 vertrieb ein stürmender Westwind den Frost wieder, und den 21 gegen die Nacht erhub sich ein gewaltsamer Sturm aus Westen, der die umliegende Wälder sehr lichte machte, und die Fahnen und Dächer von Kirchen und andern Gebäuden abwarf; hernach wechselte Frost und Gelindigkeit noch oftmals ab, und zuletzt stürmete der Westwind wieder sehr. Der Anfang des Februarius hatte auch noch große Sturmwinde, aber hernach kam Frost mit etwas Schnee; in der Mitte des Monathes ward die Kälte schärfer mit Südostwinden. Den 22 ward es gelind, und blieb auch so bis zu Ende, dabey es oft regnete. Der erste Tag des Merz war warm mit Regen; die folgenden 2 Tage fror es, hernach ward sehr

warmes und angenehmes Frühlingswetter. Vom 11 bis 19 fror es bey Ost- und Südwinden, und wie es darauf ein paar Tage regnete, so machte der Nordwind 3 Tage die Luft kalt; die übrige Zeit war es warm und zuletzt regnete es. Die ersten 4 Tage im April regnete es auch viel, darauf brachte der Nordwind einen für diese Zeit ungewöhnlich harten Frost, der fast den ganzen Monath währete. Bis den 18 schneyete es fast täglich sehr stark und mit großem Sturme, hernach aber fror es bey klarem Wetter. Vom 26 bis zu Ende war die Luft warm, und gleichfalls klar, und den letzten Tag regnete es. Die meiste Zeit im May war es sehr heiß mit mäßigem Regen, allein vom 26 bis zu Ende wehete ein kalter Nordwind, und der Himmel war die meiste Zeit bewölket. Der Junius hatte anfänglich klare und heiße Tage mit schwachem Nordwinde, und obwohl hernach öftere Gewitter aufstiegen, so bekamen wir doch keinen Regen. Vom 21 bis zu Ende brachte der Westwind kleine Strichregen mit kalter Luft. Die ersten Tage im Julius waren wieder klar und heiß; den 6 frühmorgens kam ein Gewitter mit starkem Regen, dem noch etliche folgeten; hernach war es wieder ganz trocken, bis den 20 ein Gewitter abermal Regen brachte; darauf blieb sehr schönes Wetter, aber den 28 regnete es 24 Stunden, und den 31 kam ein Gewitter mit großem Platzregen; so fielen auch den 1 August sehr starke Regen, und war dieser Monath überhaupt mehrentheils naß, dabey die Luft kühl ward. Die letzten 3 Tage aber war eine große Hitze, worauf den 1 September des Morgens ein sehr hartes Gewitter erfolgete. Den 2 früh kam wieder ein Gewitter, und hatte die erste Hälfte dieses Monathes sehr viel Regen, der ganze Tage lang währete. Vom 13 bis 20 war es mehrentheils klar und warm. Den 21 und 24 regnete es wieder sehr stark, und die übrige Zeit wehete ein kühler Ostwind. Die erste Hälfte des Octobers hatte sehr warmes und angenehmes Wetter mit einigem Regen, aber hernach regnete es fast täglich sehr stark, und oft ganze Tage lang, darauf vom 28 bis zu Ende nebelichtes Wetter

Wetter mit Nachtfrösten erfolgete. Der Anfang des Novembers war wieder sehr regenicht, hernach ward besser Wetter, bis in der Mitte des Monathes der Nordwind Schnee und starken Frost herführete. Es regnete aber bald darauf noch heftiger, und nachher fror es wieder eine Zeitlang, aber vom 26 bis zu Ende regnete es häufig; eben so waren auch die ersten 6 Tage im December; es fror darauf, ward aber bald wieder gelinde; vom 17 bis 21 fror es abermals; hernach waren sehr dunkele Tage, dabey der Frost abnahm, und endlich regnete es wieder. Den letzten Tag brachte der Ostwind einen sehr harten Frost.

1 7 3 8.

§. 17. In der ersten Hälfte des Januarins war der Himmel fast beständig klar, und der Wind südostlich und südlich mit sehr strengem Froste; den 14 ließ er nach, und weheten hernach oft starke Westwinde mit Regen, zuweilen fror es auch ein wenig; vom 24 bis 28 fror es stärker; die letzten 3 Tage aber stürmete der Westwind sehr mit ganz gelinder Luft. Im Februarius blieb es anfangs noch gelind mit viel Sturm und Regen, aber den 10 kam der Frost wieder, der anfänglich mit etwas Schnee begleitet ward, hernach aber bey Ost- und Südwinden sehr zunahm; es schneyete nachmals wieder, dazwischen klare Tage mit hartem Froste einfielen. Den 3 Merz ward es zuerst wieder gelind; darauf erfolgete viel Regen und starke Westwinde; den 14 fror es zwar bey trüber Luft und Nordwind, aber hernach kam das vorige Wetter wieder. Vom 19 bis 24 war es mehrentheils klar mit Süd- und Ostwinden, dabey es des Nachts fror. Die folgende Tage war sehr angenehm Wetter mit warmer Luft und Sonnenschein, dabey es zuweilen ein wenig regnete. Die ersten Tage im April waren auch noch warm mit Regen, aber den 8 und 9 brachte ein stürmender Nordwind dicken Schnee und harten Frost, hernach blieb es etliche Tage kalt, dabey es mehrentheils regnete, auch des Nachts fror; aber den 17 ward es wie-

der warm, und ob gleich hernach mehrentheils Nordwind war, so blieb doch die Luft warm, und anfangs klar, hernach regnete es auch, und den 26 in der Nacht kam ein hartes Gewitter. Die folgende Zeit war es kalt und Nordwind, den 30 schneyete es Vormittag, und regnete Nachmittag. Im Anfang des May fielen auch starke Regen, hernach war mehrentheils Nordwind, aber den 9 und 10 schneyete es bey einem starkem Nordwinde, und fror diesen letzten Tag hart; darauf ward es allgemach wieder wärmer. Vom 15 bis 19 brachte der Südwind eine große Hitze bey mehrentheils klarer Luft, hernach ward es kühl mit starkem Regen; vom 26 bis zu Ende war es wieder heiß und die meiste Zeit klar. Nach einem großen Regen waren die ersten Tage des Junius kühl mit Nordwind und Sonnenschein. Den sechsten und folgende Tage wehete der Westwind, der oft Regen brachte; den 12 und 13 war es heiß, und Gewitter mit Südwind, darauf wehete der Nordwind drey Tage; die übrige Zeit war es warm mit Gewittern und öfterem Regen. Der Anfang des Julius hatte auch noch viel Regen, hernach war etliche Tage gut Wetter, aber vom 10 bis 16 wehete ein starker und kalter Nordwind; darauf erfolgete Hitze, und nach dieser wieder viel Regen bis zu Ende des Monathes. Der August war anfangs warm und trocken, allein den siebenden kam ein Gewitter mit großem Regen, und hernach regnete es fast alle Tage. Die erste Hälfte des Septembers hatte warme Luft mit oftmaligen Gewittern, die andere Hälfte war trocken und schön. Im October war es anfangs noch sehr warm, es regnete aber oft, allein den 13 und 14 brachte der Ostwind kalte Luft mit Regen, hernach ward es wieder warm mit abermaligem Regen; den 22 und 23 fror es des Nachts bey Südwinde, hernach kam sehr häufiger Regen bis zu Ende. Der November fieng mit Frost an, der hernach bey Südostwind und heiterem Himmel sehr streng ward. Die letzte Hälfte hatte sehr viel Schnee mit Nordwind, und darauf wieder starken Frost, der aber im Anfang des Decembers

auf-

aufhörete; hernach ward sehr gelindes Wetter mit etlichen angenehmen Tagen, aber auch mit viel Regen und Sturm. Vom 21 bis 24 fror es wieder, und fiel ein ziemlicher Schnee, hernach ward es abermal gelind mit großem Sturme; in den letzten 2 Tagen fror es wieder bey Westwind.

1739.

§. 18. Der Januarius fieng mit sehr strengem Froste an, welchen die Süd- und Ostwinde verursachten, dabey auch etwas Schnee fiel; in der Mitte des Monathes kam zwar mehr Schnee, aber auch mit gelinden Tagen und westlichen Stürmen untermenget, welche insonderheit gegen das Ende sehr heftig waren. Die erste Hälfte des Februarius hatte lauter gelindes Wetter mit vielem Regen und großen Sturmwinden, die andere Hälfte aber sehr tiefen Schnee und harten Frost. Gegen das Ende kam ein schleuniges Thauwetter, und folgeten 3 sehr angenehme Tage mit frühzeitiger Frühlingswärme. Im Merz war anfangs viel Regen und hart stürmende Westwinde, in der Mitte regnete es noch stärker, aber bald darauf fiel eine große Menge Schnee bis zu Ende des Monathes. Der April fieng zwar mit angenehmem warmem Wetter an, so mit Regen begleitet war, aber bald hernach brachte der Nordwind starken Frost und viel Schnee, nachgehends kam öfterer Regen mit untermengten kalten Tagen; zuletzt aber fiel ordentliches Winterwetter ein mit sehr hartem Froste, und häufigem Schnee. Die 3 ersten Tage im May fror es auch noch stark bey klarem Himmel, und hernach blieb fast immer Nordwind, wiewohl auch etliche warme Tage mit Regen dazwischen kamen; die letzten Tage waren wieder sehr kalt und unangenehm, obgleich die Luft klar war. Bald im Anfange des Junius stellete sich die Wärme ein mit heiterem Himmel, worauf etliche Tage Regen und kalte Luft einfiel, hernach ward wieder warmes und gutes Wetter. Den 22 kam ein Gewitter mit großem Platz-

gen; die übrigen Tage waren mehrentheils windig mit etwas Regen. Im Julius entstand bald anfangs eine große Hitze, und obgleich den 4 ein Gewitter erfolgete, so ward doch hernach die Hitze noch größer wie vorhin. Vom 12 bis den 21 weheten kühle Nord- und Ostwinde; die folgende 4 Tage war bey Südwind eine unerträgliche und flammende Hitze, dergleichen keiner hier gedenken konnte; die übrige Zeit weheten wieder kühle Nordwinde bey klarer Luft. Der Anfang des Augusts brachte Regen, nachdem es eben 4 Wochen gar nicht geregnet hatte; übrigens hat diesen Monath der Regen mit trockenem Wetter und die Wärme mit kühler Luft abgewechselt; den 19 entstand ein hartes Gewitter. Der September fieng mit sehr schönen, warmen und klaren Tagen an, hernach erfolgete häufiger Regen mit warmer Luft, dabey sich den 22 ein großes Ungewitter erhub. Vom 25 des Mittages bis den 27 in der Nacht regnete es fast beständig, worauf kalte Luft folgete, so daß auch den 1 October ein dicker Hagel fiel, und den 5 schon ein starker Nachtfrost sich einfand; so regnete es auch diesen Monath fast täglich, dabey fast immer rauhe Ostwinde weheten, welches alles Vorzeichen waren des strengen Winters, der darauf erfolgete. Denn nach einem abermaligen starken Regen brachte den 24 ein Sturm aus Norden einen harten Frost, welcher auch die übrigen Tage dieses Monathes noch immer anwuchs, und mit viel Schnee begleitet ward. Im Anfange des Novembers fiel wieder ein tiefer Schnee, worauf eine für diese Zeit ungewöhnliche Kälte einfiel mit klarer Luft und Südwind; hernach blieb es bey mäßigem Froste, bis gegen das Ende wieder ein sehr großer Schnee fiel, worauf die letzten Tage eine so strenge und unleidliche Kälte einbrach, als man in vielen Jahren nicht empfunden. Bald im Anfange des Decembers kam ein starkes Thauwetter mit viel Regen und westlichen Stürmen, worauf in der Nacht vor dem 11 ein gewaltsamer Nordwind den Frost wiederbrachte; es fiel hernach wieder

 viel

viel Schnee; allein zuletzt war es sehr unbeständig, daß es bald fror und schnepete, bald gelind war und regnete.

1740.

§. 19. Im Anfange des Jahres regnete es, es folgete aber gleich darauf ordentliches Winterwetter mit viel Schnee und hartem Froste; allein den achten brach nach abermaligem großem Schnee eine solche Kälte ein, welche die vom Jahr 1709 übertraf; sie währete bey mehrentheils klarem Himmel und Südostwind bis den 14, und belegete die See mit dickem Eise; sie ließ zwar darauf etwas nach, blieb aber doch die übrige Zeit dieses Monathes viel strenger wie sonst gewöhnlich, nebst vielem Schnee. Der Februarius brachte im Anfange eine große Menge Schnee, worauf der Frost wieder sehr grimmig ward. Nach etlichen Tagen verursachte der Westwind eine leidlichere Kälte mit klarem Wetter, allein der Nordwind brachte bald darauf noch viel mehr Schnee wie vorhin, worauf gegen das Ende des Monathes wieder eine so heftige Kälte einfiel, daß sie der, so im Januarius gewesen, wenig nachgab; sie währete fünf Tage bey Ost- und Südwinden. Der letzte Tag in diesem Monathe und die zween ersten im Merz waren gelind, aber darauf kam der Frost wieder, welcher bald von neuem sehr stark ward. In der Mitte des Monathes war etliche Tage Regen und Sturm, hernach kam wieder Schnee und sehr harter Frost; bald darauf ward es zwar einen Tag gelind, aber die übrigen fror und schnepete es wieder. Die erste Hälfte des Aprils hatte starke Westwinde mit vielem Schnee, dazwischen zuweilen ein gelinder Tag mit Regen einfiel. Vom 13 bis zum 16 war das erste Frühlingswetter mit Sonnenschein und Regen, darauf aber kam wieder Schnee mit Sturmwind aus Norden und großem Froste; nachher war etliche Tage gelind Wetter, und darauf abermal Schnee und Frost, zuletzt war es regnicht. Die erste Hälfte des May hatte fast beständigen Regen und kaltes Wetter, auch oft Schnee

und

und Frost; hernach folgete zwar wärmere Luft, aber der Regen hielt noch an, und erhub sich bald darauf wieder ein starker und sehr kalter Nordwind, der auch bis zu Ende des Monathes währete. Der Junius fieng wieder mit häufigem Regen und kalten Nordwinden an; die übrige Zeit war zwar mehrentheils trocken, auch viel klare Tage, aber die Luft nur mäßig warm. Im Julius wehete anfangs ein kalter Nordwind, aber die bald darauf erfolgte klare Luft brachte eine ziemliche Hitze zuwege, die doch nur einen Tag währete, und von etlichen Gewittern wieder gedämpfet ward; hernach blieb zwar gutes Wetter und zuweilen Regen, aber sehr gemäßigete Luft. Der August hatte mehr Regen, und ebenfalls gar mäßige Wärme. Hingegen war fast der ganze September klar und sehr heiß, und hatte das beste Wetter in diesem ganzen Jahre. Im Anfange entstand ein schweres Gewitter, hernach war es ganz trocken. Aber auf diese Hitze folgete eine schleunige und sehr schädliche Veränderung. Denn im October kam bald anfangs ein ordentliches Winterwetter mit viel Schnee und großem Froste, daß auch die wenigen Früchte, die auf den übrig gebliebenen Bäumen waren, nicht zur Reife kamen. Hernach folgete wieder viel Regen, worauf es etliche Nächte noch stärker fror, und zuletzt mit abermaligem großen Regen beschloß. Der November brachte wieder Schnee und starken Frost, welcher hernach mit gelinden Tagen oft abwechselte, und zuletzt war viel Regen und Sturm. Der December hatte anfänglich auch gelindes und angenehmes Wetter; bald darauf kam Frost und Schnee, und nach wenig Tagen wieder ganz gelinde Luft mit etwas Regen; aber die andere Hälfte hatte beständigen Frost und viel Schnee.

1741.

§. 20. Im Januarius war sehr gutes Winterwetter mit vielem Schnee und starkem Froste; aber die letzten zwey Tage ließ die Kälte nach, worauf der Februarius mit großem Regen und ganz gelinder

der Frühlingsluft anfieng, bis den 7 der Nordwind den Frost wieder brachte, selbiger währete bis den 13, da ihn ein Sturmwind aus Westen wieder vertrieb, und blieb hernach bis zu Ende des Monathes sehr gelindes Wetter, und waren viel angenehme Tage mit warmer Luft, zuweilen auch einige Nachtfröste. Aber der Merz fieng wieder mit hartem Frost an, und ob es gleich nachher zuweilen einen Tag gelind war, so brachte doch der stürmende Nordwind den Frost sofort wieder, und dieses schlechte Wetter währete den ganzen Monath, der im übrigen sehr trocken war. Im April fiel bald zu Anfang ein ungewöhnlich hoher Schnee und zugleich solche große Kälte ein, daß auch in dem harten Winter des vorigen Jahres der April nicht solch ungestümes Winterwetter gehabt. Gegen die Mitte des Monathes ward es endlich gelind, und folgeten bald darauf etliche warme Tage, auch einen Tag eine ziemliche Hitze; aber die stürmenden Westwinde brachten bald wieder kalte Luft, und zuletzt kam starker Regen mit Schneeflocken untermengt. Der May hatte anfänglich auch sehr kalte Luft mit Schnee, hernach kamen etliche Tage lang Strichregen, darauf folgete klarer Himmel mit kalten Nordwinden; nach diesem machte der Südwind die Luft wärmer, es kam auch ein Gewitter mit starkem Regen, und darauf wieder kühle Ostwinde; aber die letzten zween Tage waren sehr warm und schön, worauf es mit starkem Regen beschloß. Der Junius war anfänglich trocken, aber mit kalten Nord- und Westwinden; gegen die Mitte stellete sich der Regen ein mit wärmerer Luft, und es war mehrentheils nasses Wetter bis zu Ende, da denn wieder kühle Tage dazwischen kamen. Im Anfange des Julius gab es etliche Gewitter mit großem Regen; darauf folgete Nordwind und kalte Luft, und hernach bey demselbigen Winde Hitze, nach etlichen Tagen aber wieder kaltes Wetter, dabey war es sehr trocken, bis endlich 3 Tage starken Regen brachten, darauf ward wieder gutes Wetter, und den letzten Tag entstand ein Gewitter. In der ersten Hälfte des Augusts war schwüle Luft mit Gewittern, hernach regnete

es stärker, daher es zuletzt ziemlich kühl ward. Im Anfange des Septembers machte der Ostwind etliche kalte Tage, aber nach ward sehr warmes und schönes Wetter, dabey doch der Wind mehrentheils östlich blieb. Den 17 kam der erste Regen, und nachher war die übrige Zeit sehr naß, wiewol mit warmer Luft und stürmischen Westwinden, außer den 23 und 24, da ein sehr kalter Nordwind wehete. Im October war erst sehr schönes, warmes und trockenes Wetter; gegen die Mitte regnete es stark, daher nachgehends kältere Luft und Nachtfröste kamen; doch waren auch wieder warme Tage dazwischen. Im Anfange des Novembers war es auch noch so warm und angenehm, wie aber gegen die Mitte starke Regen fielen, so brachte der Nordwind Schnee und Frost; doch ward es bald wieder warm, und kam viel Regen. Zuletzt weheten große Sturmwinde aus Westen und Norden, worauf der Südwind mit Frost den Monath beschloß, und den December anfieng. Nach etlichen Tagen ward es gelind, und tobeten gewaltige Sturmwinde aus Westen, welche sich endlich nach Norden dreheten, und den Frost wieder brachten, worauf der Südwind bey klarem Himmel eine sehr strenge Kälte verursachte, die auch, wiewohl etwas gemäßiget, bis zu Ende des Jahres anhielt.

1742.

§. 21. Die ersten Tage dieses Jahres hatten starken Frost, welcher bald darauf so anwuchs, daß er nach Hrn Hanows Bemerkung dem vom Jahr 1709 gleich kam; er nahm aber hernach so sehr wieder ab, daß in der Mitte des Monathes bereits einen Tag Thauwetter war; nachher kam Schnee und mäßiger Frost; die letzten Tage aber hatten ganz gelinde Luft und angenehmen Sonnenschein, worauf es den letzten Januarius und ersten Februarius gewaltig regnete, und hernach ein paar Tage fror. Nach etlichen gelinden Tagen kam gegen die Mitte des Monathes sehr häufiger Regen mit stürmenden Westwinden, welches lang

lang anhielt; hernach ward zwar besser Wetter, es kam auch gegen das Ende Schnee, aber es blieb doch gelind, und waren nur Nachtfröste. Hingegen der Merz brachte sehr viel Schnee und beständigen Frost, in der Mitte ward die Luft gelind und angenehm, aber darauf folgeten Sturmwinde aus Westen, und zuletzt wieder sehr tiefer Schnee und harter Frost. Eben so fieng auch der April mit sehr viel Schnee an, und insonderheit fiel in eben derselben Nacht, die im vorigen Jahr den großen Schnee brachte, wieder ein außerordentlich tiefer Schnee, dabey es stark fror; hernach schneyete es noch immer fort, bis in der Mitte des Monathes die Luft auf einmal warm und angenehm ward; wie es aber hernach regnete, so machte der Nordwind wieder kaltes Wetter, welcher auch fast den ganzen May kalt und unangenehm machte, und starke Nachtfröste verursachte; wiewol doch auch warme Tage dazwischen waren. Aber der Regen war sehr sparsam, wie auch in der ersten Hälfte des Junius, wobey es gegen die Mitte sehr warm, ja einen Tag eine unerträgliche Hitze war, aber hernach war kühlere Luft, und zuletzt häufiger Regen mit trübem Wetter. Der Julius brachte bald anfangs die Hitze wieder, welche den 9 aufs höchste stieg, aber von einem sehr harten und langwierigen Gewitter gedämpfet ward, worauf beständiger Regen bis zu Ende des Monathes erfolgete. Im August war es anfangs zwar warm, aber hernach kamen stürmende Nordwinde mit kalter Luft und häufigem Regen. Nach so vielem nassen Wetter war zwar der September ganz trocken, aber, außer einigen wenigen Tagen, durch kalte Winde sehr unangenehm gemacht. Der October war ebenfalls ganz trocken, und anfänglich auch noch kalt. In der letzten Hälfte kamen angenehme und warme Tage mit klarer Luft, aber das Ende brachte starken Frost, worauf der November mit Regen anfieng, wobey es auch donnerte und stürmiges Wetter war; allein hernach erfolgeten solche schöne, trockene, stille und gelinde, ja recht warme Tage, als man um diese Jahreszeit sich gar nicht vermuthen konnte; und dieses währete

bis gegen das Ende des Monathes, da sich ein Frost einstellete, worauf es mit trüber und schlackigter Luft beschloß, und der December fieng eben so an, bis in der Mitte desselben ein harter Frost einfiel; hernach kam Schnee, und darauf wieder starker Frost bis zu Ende des Jahres.

1 7 4 3.

§. 22. Im Januarius war mehrentheils gelindes Wetter, und in der Mitte viel Regen und Sturm, wozwischen auch angenehme Tage waren, aber zuletzt kam noch ein starker Frost bey klarer Luft und Südwind, worauf der Februarius wieder gelindes Wetter mit Regen, Schlacken und stürmiger Luft brachte. In der Mitte waren 2 oder 3 ziemlich warme Tage, darauf kam wieder das vorige Wetter mit Regen, Sturm und Schlacken. Gegen das Ende fand sich noch ein harter Frost ein, aber die letzten Tage waren gelind und regnicht. Die erste Hälfte des Merz brachte wieder starken Frost, hernach war zwar im Tage oft angenehmes Wetter, aber die Nachtfröste hielten an bis zu Ende des Monathes, ausgenommen den 28, da im Tage sehr angenehme Luft gewesen. Der April fieng gleichfalls mit warmer Luft an, die auch ein Gewitter verursachte, aber hernach kamen starke Regen, und in der letzten Hälfte sehr viel Schnee mit harten Nachtfrösten. Der Anfang des May hatte zwar warme Luft, aber viel Regen, worauf kalt Wetter folgete, hernach war es mehrentheils klar, und ziemlich warm. Im Junius entstand bald anfangs eine große Hitze, die auch fast den ganzen Monath anhielt, dabey ungeachtet der öfteren Gewitter doch sehr dürre Zeit war, außer in den letzten Tagen, da zwey große Gewitter starke Platzregen brachten. Hingegen hatte der Julius so viel mehr Regen, und die Luft ward dadurch merklich abgekühlet, wiewol die letzten Tage trocken waren. Die erste Hälfte des Augusts war auch sehr naß, obwohl die Luft wärmer war, hernach aber war beständig trockenes Wetter, dabey anfänglich kühle Nordostwinde weheten, zuletzt aber warme und an-

angenehme Tage kamen. Der September hatte anfänglich viel Regen, aber hernach lauter trockenes Wetter; zuletzt machte der Nordwind die Luft sehr kalt. Der October fieng wieder mit viel Regen an, worauf starke Nachtfröste erfolgeten, die auch von Zeit zu Zeit wieder kamen, sonst war die Luft sehr oft trübe, und der Regen stellete sich auch zuweilen wieder ein. Die erste Hälfte des Novembers hatte sehr warme Luft, trockenes und angenehmes Wetter; in der Mitte kam häufiger Regen, wobey es auch donnerte, hernach ward die Luft kälter, aber der Regen hielt noch an, zuletzt gab es auch Nachtfröste, und etwas Schnee. Der December fieng mit großem Regen an, worauf gewaltige Sturmwinde weheten, darauf ward es wieder so warm und schön wie im vorigen Monathe. In der andern Hälfte kam ein starker Frost, der aber bald mit vielem Regen sich endigte, worauf noch ein härterer Frost folgete, und die letzten Tage brachten auch Schnee.

1 7 4 4.

§. 23. Im Januarius war anfänglich gutes Winterwetter, wiewohl zuweilen ein gelinder Tag dazwischen kam, aber in der andern Hälfte war der Himmel 13 Tage ganz klar mit hartem Froste, zuletzt kam auch Schnee, worauf im Anfang des Februarius die Kälte noch zunahm, und wieder bey mehrentheils klarer Luft bis den 20 ziemlich strenge war. Die folgenden Tage waren gelinde mit etwas Regen, aber im Merz kam bald wieder ein starker Frost mit Schnee, hernach regnete und schlackete es und der Westwind stürmete. In der andern Hälfte waren etliche Frühlingstage, aber es kam bald wieder tiefer Schnee und starker Frost, womit auch der Winter sich endigte; denn der ganze April hatte beständig warme Luft, und in der ersten Hälfte ein starkes Gewitter mit großem Regen; die letzten Tage waren etwas kühl und regnicht. Im May ward es bald wieder warm und schön, bis nach einem abermaligen großen Gewitter der Nordwind eine lange Zeit kalte, und zwar

erst noch klare, aber hernach trübe und nebelichte Luft machte; es ward auch diesen Monath nicht viel besser. Im Junius gab es viel Regen und die meiste Zeit kalte Luft. Der Anfang des Julius war wärmer, und es fanden sich Gewitter, hernach war etliche Tage kühlere Luft, worauf zwey schwere Gewitter folgeten, und die letzten Tage war ein beständiges und sehr starkes Regenwetter. Mit dem Anfange des Augusts schien es sich zwar zu bessern, aber die Regenzeit fieng bald wieder an, und währete den ganzen Monath, dabey von der um diese Zeit gewöhnlichen Wärme nichts zu spüren war; die aufgeschwollenen Flüsse überschwemmeten das niedrige Land. Die erste Hälfte des Septembers war noch eben so naß, aber hernach kamen trockene und warme Tage, und zuletzt wieder Regen. Der October fieng mit kalter Luft an. Wie es hernach wärmer ward, so regnete es wieder. In der andern Hälfte waren erst warme und angenehme Tage, allein nach abermaligem Regen kamen starke Nachtfröste, und zuletzt wieder viel Regen. Im November war anfangs schön warmes und klares Wetter, gegen die Mitte aber kam ein starker Frost, und hernach viel Regen mit Nachtfrösten. Im Anfange des Decembers brachte der Südwind einen ziemlich starken Frost bey klarem Wetter, darauf folgete Regen und hernach Schnee; in der andern Hälfte gab es viel Schnee, doch waren wieder gelinde Tage darunter.

1745.

§. 24. Es fieng mit dem neuen Jahr an gelind zu werden, und kam bald Regen und Sturm, blieb auch mehrentheils gelinde, bis die letzte Hälfte des Januarius beständigen und strengen Frost brachte. Im Anfange des Februarius kam Schnee dazu, worauf es aber gelind ward, und obgleich hernach den ganzen Monath viel Schnee fiel, so ward es doch immer wieder gelind. Die letzten Tage dieses Monathes und die ersten des Merz hatten wieder harten Frost, da denn abermal viel

viel Schnee und beständiges Winterwetter folgete. Die andere Hälfte brachte gelinde Luft, daß der eilig schmelzende Schnee großes Wasser gab; es fand sich aber der Frost bald wieder ein, und zuletzt kam ziemlicher Regen. Im Anfange des Aprils fror es wieder, worauf angenehme Tage mit warmer Luft kamen, aber hernach war sehr häufiger Regen mit kaltem und stürmigem Wetter. Der May fieng mit sehr schönen und warmen Tagen an, wiewol viel Regen dabey war, hernach ward trübe und kühle Luft, dabey es doch auch regnete; es wehete darauf etliche Tage ein sehr kalter Nordwind, worauf aber ziemliche Hitze, und denn wieder Regen folgete. Die ersten zween Tage im Junius regnete es auch noch, hernach war es ganz trocken und beständiger Nordwind, wiewohl die Luft nicht kalt dabey war; vielmehr entstand gegen die Mitte des Monathes eine große Hitze, dabey der Nordwind die sich zeigenden Gewitter etliche Tage lang zurücke hielt: wie er sich aber endlich legete, so kamen alle Tage Gewitter mit starkem Regen, und die Luft blieb immer schwül. Mit dem Anfange des Julius ward die Hitze ungemein vermehret, und es donnerte alle Tage, bis den 7 ein ganz entsetzliches Wetter einfiel, dabey der Regen, Sturm und Hagel außerordentlich waren; nachmals fielen den ganzen Monath fast alle Tage die stärksten Regengüsse. Der August fieng wieder mit großer Hitze und täglichen Gewittern an, worunter eines sehr heftig war, hernach regnete es wieder alle Tage, doch blieb die Luft immer schwül, daher auch häufige Gewitter entstanden; zuletzt ward es kühler, und endigte mit einem großen Sturmwinde. Die erste Hälfte des Septembers hatte auch noch beständigen Regen mit kalter Luft, hernach ward es besser, und die letzten Tage waren warm und klar. Im October kam anfänglich wieder viel Regen mit kalter Luft, aber hernach war immer gutes Wetter; so war auch der November fast ganz trocken, und anfänglich noch warm, hernach aber fror es auch zuweilen, und zuletzt kam Regen und Schnee. Die erste Hälfte des Decembers hatte immer trübe Luft, mit

mit Regen, Schnee und unbeständigem Frost, aber hernach war der Himmel immer klar, und eine scharfe Kälte.

1 7 4 6.

§. 25. Der Januarius brachte anfänglich Regen, und hernach mäßigen Frost, der aber gegen das Ende stärker ward. Die ersten Tage des Februarius waren ganz gelind mit Regen; es folgete zwar darauf Frost und ziemlicher Schnee, aber bald hernach ward es noch gelinder wie vorhin, bis zuletzt noch eine strenge Kälte mit Schnee begleitet einbrach, welche im Merz sich noch vermehrete, und fast den ganzen Monath mit sehr vielem Schnee anhielt, bis die letzten Tage etwas gelinder waren, doch mit beständigem Nachtfroste. Im Anfange des Aprils ward warmes und angenehmes Frühlingswetter, aber gegen die Mitte brachte der Westwind rauhe Luft und Schnee; es blieb hernach mehrentheils kühl mit Regen, und die letzten Tage machte der Nordwind sehr kalt und unangenehm, worauf im May Regen und ein hartes Gewitter folgete, hernach war es klar und kalt, aber in der Mitte des Monathes wärmer mit Gewittern. In der letzten Hälfte war beständiger Nordwind, und daher die Luft zwar mehrentheils klar aber kalt. Der erste Tag des Junius brachte Regen, hernach verhinderten ihn die Nordwinde, ob er gleich sich oft am Himmel zeigete, wie sie aber gegen die Mitte sich mehrentheils legeten, so fehlete es auch nicht weiter an Regen, und die Luft war dabey warm. Allein im Julius entstand eine große Hitze, und ob sich gleich dabey genug Gewitter aufzogen, so blieb doch der Regen fast gänzlich aus, bis in den letzten Tagen, da er so viel häufiger floß. Der August war wieder sehr trocken, und doch verlor sich die Hitze frühzeitig, und es war sehr gemäßigte Luft. Im September war das Wetter auch noch sehr trocken, bis die letzten Tage häufigen Regen brachten, aber auch die Luft sehr abkühleten. Die erste Hälfte des Octobers hatte auch viel Regen, und hernach zwar klare

aber

aber kalte Luft mit Nachtfrösten. Im November war immer sehr trübes und zuweilen regnichtes Wetter, bis endlich ein ziemlicher Schnee, und darauf ein für diese Zeit sehr harter und anhaltender Frost erfolgete; hingegen war im December ganz gelinde und sehr trübe Luft mit häufigem Regen.

1 7 4 7.

§. 26. Auf das gelinde Wetter, womit dieses Jahr anfieng folgete bald Schnee und harter Frost, welcher auch bey mehrentheils trübem Himmel so lange anhielt, bis die letzten neun Tage mit Regen und Nebel den Beschluß machten. Der Februarius hatte beständig gelinde und oft recht warme Luft mit vielem Regen, dabey die Sonne noch weniger wie im vorigen Monathe zu sehen war. In den letzten zween Tagen kam das Winterwetter wieder mit Schnee und starkem Froste, der auch den ganzen Merz anhielt, und mit viel Schnee begleitet ward. Doch das Ende brachte sehr angenehmes Frühlingswetter, welches auch die erste Hälfte des Aprils mit warmer Luft und kleinen Gewittern fort währete, bis endlich nach einem recht warmen und klaren Tage in der Nacht ein rauher Nordwind sich erhub, der viel Schnee und starken Frost brachte, worauf zuletzt klare und kalte Tage folgeten. Der May fieng zwar mit warmer Luft an, aber hernach machte der Nordwind immer kaltes Wetter, dabey doch der nöthige Regen nicht ausblieb. Zuletzt erhub sich eine große Hitze, die auch durch den halben Junius anhielt, und oft starke Gewitter verursachte; hernach aber ward kühlere Luft, und der Regen blieb ganz aus, dagegen sich stürmende Westwinde erhuben. Der Julius war wider seine Gewohnheit ganz kalt; der ersten Hälfte fehlte es nicht an Regen, aber hernach war es sehr trocken, bis zuletzt ein Gewitter wieder Regen brachte. Eben so kalt und trocken war auch der Augustt, außer zuletzt, da sich häufiger Regen einfand. Hingegen hatte der September viel wärme-

re Luft wie die vorigen Monathe, dabey klares, trockenes und angenehmes Wetter. Eben so schön und dabey noch trockener war auch der October. Allein der November fieng mit vielem Regen an, worauf es schneyete und fror, doch bald hernach regnete es stärker wie vorhin. Nach diesem kam das zweyte Winterwetter, so nicht nur tiefen Schnee, sondern auch strengen Frost mitbrachte; doch währete es gar nicht lange, so war es wieder ganz gelind, und beschloß mit abermaligem häufigem Regen. Im December war das Wetter sehr unbeständig, so daß Frost und Schnee mit gelinden Tagen sehr oft abwechselten, dabey es an großen Sturmwinden nicht fehlete. Insonderheit wehete vom 12 Nachmittag bis den 13 Abends ein ungewöhnlicher Sturm aus Westen, der sich durch einen großen Theil von Europa erstreckete, und an Gebäuden und Wäldern großen Schaden that; in Danzig war er den 13 Vormittag am stärkesten, und dem, so 1737 den 21 Januarius gewehet, vollkommen gleich.

1748.

§. 27. Bald nach dem neuen Jahr fand sich der Frost ein, der allgemach zunahm, und in der Mitte des Monathes sehr strenge ward, hernach aber wieder erträglicher fiel, da der Westwind etwas Schnee brachte, bis zuletzt ein Thauwetter einbrach. Mit dem Anfange des Februarius fieng es wieder an zu frieren, und die Kälte nahm sehr zu; gegen die Mitte ward es gelinder, wornach ein angenehmer Frühlingstag folgete, aber bald darauf fiel wieder strenger Frost ein, der bis gegen die Mitte des Merz währete, worauf etliche gelinde Tage kamen, nach welchen abermal starker Frost und Schnee bis den 4 April anhielt, da sich das Frühlingswetter einstellete mit warmer Luft und zuweilen Regen. In der Mitte entstand ein Gewitter, nach welchem der Nordwind klare Luft und Nachtfröste verursachte, hernach kam wieder Regen aus Westen, zuletzt aber Schnee und Frost. Der Anfang

fang des May hatte kalte Nordluft, worauf aber bald eine große Hitze einfiel, dabey auch Gewitter entstanden, hernach aber war es sehr trocken, und zuletzt machte ein sehr rauher Nordwind etliche Tage kaltes Wetter. Mit dem Junius fand sich die Hitze wieder ein, und ward von Gewittern begleitet, hernach war gemäßigte Luft und mehr Regen, zuletzt aber klar und Nordwind, welcher auch die erste Hälfte des Julius ununterbrochen fortwehete, und klare aber kalte Tage machte; hernach ward wärmere Luft mit Regen und Gewittern. Am Ende des Monaths und am Anfange des folgenden war der Wind wieder nordlich und die Luft klar, aber gleich darauf entstand eine sehr große Hitze und Dürre. Die letzte Hälfte hatte gemäßigtere Luft, aber der Regen kam erst im Ende des Augusts und Anfange des Septembers, worauf kühle Tage folgeten. In der andern Hälfte fiel wieder ein Regenwetter ein, wornach der Südwind angenehme Herbsttage verursachte, die auch noch im Anfange des Octobers währeten, aber durch kalte Strichregen unterbrochen wurden, nach welchen sie sich wieder einfanden; die übrige Zeit war viel Regen und kaltes Wetter. Der Anfang des Novembers hatte angenehme Tage, hernach war es regnicht, bis ein kurzes aber sehr starkes Winterwetter mit großem Schnee einfiel; die folgende Tage waren wieder gelind und regnicht. Der December hatte zwar anfänglich ein wenig Frost und Schnee, aber hernach sehr gelinde Luft und viel Regen mit stürmenden Westwinden, auch zuweilen angenehme Tage wie im Frühlinge.

1 7 4 9.

§. 28. Die ersten Tage dieses Jahres waren noch gelind, hernach kam ein strenger Frost, der bis zur Mitte des Januarius währete. Die übrige Zeit war sehr gelinde und zuweilen recht warme Luft mit Sonnenschein und kleinen Strichregen. Mit dem Anfange des Februarius kam der Frost wieder, dabey sich auch Schnee fand, insonder-

heit fiel in der Mitte ein tiefer Schnee; darauf aber ward es wieder gelind, und blieben nur Nachtfröste bey trüber Luft. Der Merz hatte beständigeren Frost und Schnee, insonderheit gegen das Ende. Die ersten Tage des Aprils machte der Nordostwind bey klarer Luft einen starken Frost, und wie sich hernach Wolken fanden, so blieb es doch kalt und rauh mit Schneeflocken untermischt. Vom 14 bis 18 war das schönste Frühlingswetter mit sehr warmer Luft; wie es aber den letzten Abend regnete, so stellete sich darauf der Winter von neuem ein, erst mit dickem und kaltem Nebel, hernach aber mit großem Schnee und hartem Froste. Die letzte Tage waren wieder besser mit Westwind, warmer Luft und Strichregen. Die erste Hälfte des May ward durch kalte Nord- und Ostwinde, die bey klarer Luft weheten, sehr unangenehm gemacht; hernach ward der Wind südlich, die Luft warm, und es entstanden täglich Gewitter. Auf eines derselben folgeten 4 kalte Tage; zuletzt ward es doch wieder warm. Der Junius hatte anfangs warme und angenehme Luft mit Regen, worauf Gewitter folgeten, aber in der letzten Hälfte weheten sehr kalte Nord- und Westwinde mit kleinem Regen begleitet. Im Julius blieb es eben so kalt, wiewohl es trocken war; in der Mitte waren 2 oder 3 warme Tage, darauf ein stürmender Westwind wieder 5 kalte Tage verursachte, endlich ward es doch so warm, wie es um diese Zeit zu seyn pfleget, dabey auch Gewitter mit starken Regen entstanden. Der August behielt eben so warme Luft mit Gewittern und mäßigem Regen, nur die letzten Tage waren etwas kühl. Hingegen hatte der September immer kaltes Wetter mit viel Regen und starken Winden; ob auch gleich in der Mitte ein heißer Tag war, so kam doch bald das vorige Wetter wieder; aber die letzten Tage und die 2 ersten im October wehete der Südwind mit sehr warmer und angenehmer Luft, dabey insgemein des Morgens ein Nebel zu sehen war. Nach diesem weheten kalte Nordwinde, welche sich in einen stürmenden West veränderten, der hernach wieder nach Norden umlief,

umlief, und Regen und Hagel brachte, worauf Frost erfolgete; doch ward es bald wieder warm, und kam häufiger Regen, welchem Schnee und ein starker Frost folgete, der bey Südwind und trüber Luft 4 Tage anhielt. Der November war anfänglich regnicht, hernach kamen klare Tage mit Südostwind, darauf wieder Nebel und Regen, alsdenn 2 Tage lang Frost, und zuletzt wieder Regen. Der December fieng mit Sturm, Hagel und Regen an, wornach angenehmes Wetter folgete; doch bald darauf entstand ein großer Sturm aus Westen mit häufigem Regen, nach welchem 5 Tage lang ein dicker Schnee fiel, der doch bald wieder zergieng, und hernach blieb es sehr unbeständig mit Regen, Schnee und Frost abwechselnd.

Anmerkungen über die Beschaffenheit des Wetters in Danzig.

§. 29. Was nun zuförderst den Winter in unsern Gegenden betrifft, so scheinet aus den zwanzigjährigen darüber angestelleten Bemerkungen zu folgen, daß die Kälte in selbigen nicht gar zu lange an ein ander fort währe, sondern oft wieder durch gelinder Wetter unterbrochen werde. Es findet sich in dieser Zeit nur viermal, daß der Frost in den ersten zween Monathen des Jahres mehrentheils angehalten. In den übrigen Jahren hat gemeiniglich entweder der Januarius oder der Februarius gelinde Luft mit sich geführet, welche auch oft den halben oder ganzen Monath durch gewähret. Hingegen sind auch nur zwey Jahre, darinnen der Frost in diesen beyden Monathen fast gänzlich ausgeblieben; und doch haben wir alsdenn entweder vorher im December, oder nachher im Merz Winterwetter gehabt. Woraus man siehet, daß es zwar dem Winter insgemein an Kälte nicht fehle, selbige aber oft mit gelinderer Luft abwechsele. Die Größe der Kälte in jedem Jahre anzugeben, werden Observationen erfordert, die mit dem Thermometer

angestellet worden. Ich habe zwar den größesten Grad der Kälte nach meinem Wetterglase jährlich angemerket, weil aber die willkürliche Eintheilung desselben keinen deutlichen Begriff von einem gewissen Maaße des Frostes giebet, so will ich durch Vergleichung mit den Observationen des Herrn **Professor Hanows** selbige näher zu bestimmen suchen. Er hat die größeste Kälte, die wir im Jahre 1740 gehabt, an seinem Thermometer mit 0 bemerket, und fänget von diesem Punkte an die Grade aufwärts zu zählen. Er hat aber in den folgenden Wintern gefunden, daß der stärkeste Frost in drey Jahren nur 10 bis 12° und in 7 andern Jahren nur 17 bis 18° davon entfernet geblieben. Die 10 Grade des **Hanowschen** Thermometers machen 100° an meinem Wetterglase nach der gewöhnlichen Eintheilung, da man von dem mittleren Punkte, welcher temperirte Luft anzeiget, die Grade so wohl oberwärts als unterwärts zu zählen anfänget. Es geben aber meine damit angestellete Bemerkungen, daß die größeste Kälte in 11 Wintern über 90° gekommen, und zwey oder dreymal den 100sten Grad überstroffen. Es wird also bey uns oft der Frost sehr strenge, wiewohl solches von keiner langen Dauer ist, und selten 2 oder 3 Tage an einander währet, nach welchen der Weingeist wieder zwischen 60 und 70° herauf steiget. Nimmt man dieses zusammen, so ergiebet sich daraus, daß bey uns nur selten ein ganz gelinder oder sehr strenger Winter erfolge, und daß die mehreste Zeit zwar Frost genug anzutreffen, der aber oft wieder nachlasse, und mit gelinder Luft abwechsele; daß auch zuweilen zwar sehr scharfe Kälte einbreche, aber gemeiniglich von gar kurzer Dauer sey. Noch eine Anmerkung kann man über unsern Winter überhaupt machen, daß er insgemein bey uns nicht viel Schnee bringet, oder doch selbiger selten lange liegen bleibet, weil er mehrentheils erst gegen das Ende des Winters fällt, wenn die Sonne bereits zu hoch stehet. Es finden sich nur 2 Winter, darinnen viel Schnee gefallen und auch lange liegen geblieben, 7 welche zwar Schnee gehabt, der aber bald wieder zer-

flossen,

flossen, 5 darinnen sehr wenig, und 6 da fast gar kein Schnee gewesen. Oft ist auch weiterhin das Land mit Schnee bedecket, wenn man hier längst dem Ufer der See keinen siehet.

§. 30. Der Januarius ist insgemein ziemlich trocken, und der kälteste Monath im Jahr, weil der größeste Frost in der ersten Hälfte desselben sich einzufinden pfleget. Es sind nur fünf Winter, darinnen der stärkeste Frost im Februarius gewesen; einmal hat er sich schon im December, und einmal erst im Merz eingestellet. Ueberhaupt ist dieser Monath in neun Jahren beständig kalt, in sechs Jahren aber ganz gelind gewesen, in den übrigen fünf Jahren hat die Kälte mit gelinder Luft abgewechselt. Der größeste Frost wird allemal durch Süd- oder Ostwinde verursachet, das gelinde Wetter hingegen durch Westwinde. Zuweilen frieret es zwar auch beym Westwinde; es geschiehet aber solches seltener, und der Frost pfleget bald nachzulassen, wo sich nicht der Wind wieder ändert. Der Nordwind ist in diesem Monathe sehr wenig zu spüren, und wenn er wehet, so bringet er insgemein Thauwetter, oder doch mäßigeren Frost als vorhin gewesen. Da der Südwind über das gefrorne und beschneyete Land, der Nordwind aber über die Ostsee, die insgemein vom Eise frey bleibet, und noch immer etwas Wärme der Luft mit theilet, zu uns kommt; die Winde aber die Eigenschaft der Oerter annehmen, über die sie herfahren, so siehet man, warum wir im ersten Falle Froste, im anderen aber gelindere Luft bekommen. Aus eben der Ursache erreget der Südwind zu Archangel im October, wenn das feste Land schon mit Schnee bedecket ist, eine große Kälte, weil er die Luft, die über dem Lande schwebet und durch den Schnee erkältet ist, nach Archangel bringet; da hingegen der Nordwind, der über die weiße See kommt, die zu besagter Zeit noch nicht zugefroren ist, viel gelinder Wetter verursachet, weil die aus derselben aufsteigenden Dünste, noch einige Wärme bey sich führen, wodurch die Kälte der Luft gemildert wird. Es wird dadurch bestätiget, was ich vorhin angeführet, daß

wenn man die Ursachen dieser oder jener Veränderung im Wetter angeben will, man von dem Zustande der Luft an andern Orten unterrichtet seyn muß, von da die Winde zu uns herkommen. Wenn eine sehr strenge Kälte einbrechen soll, so bemerket man gemeiniglich vorher, daß bey trüber Luft und Ost- oder Südostwind einzele Schneeflocken fallen, welches einen Tag auch wohl länger währet; oder man siehet niedrige und schnell ziehende dünne Wolken, zwischen denen man hie und da den Himmel erblicket; wenn selbige sich mit dem Untergange der Sonnen verlieren, so pfleget der Frost schleunig anzuwachsen. Wenn aber die Kälte nicht so gar heftig werden soll, so ist der Wind mehr südlich, und wehet zuweilen bey klarer Luft viel Tage nach ein ander; da hingegen der Nordwind um diese Zeit bald Wolken bringet.

§. 31. Der Februarius ist viel unbeständiger, und die Kälte hält in selbigem nicht mehr so lange an. Es finden sich nur sechs Winter, darinnen dieser Monath beständigen Frost gehabt, sechs wo fast gar kein Frost gewesen, und achte darinnen die Kälte mit gelinder Luft abgewechselt. Wenn im Anfange des Januarius ein harter Frost gewesen, und das Wetter nachgehends gelinder geworden, so pfleget insgemein im Februarius, zuweilen erst gegen das Ende desselben, die Kälte wieder fast eben so streng zu werden. Dieser Monath hat mehr Feuchtigkeit wie der vorige, und bringet noch oft Schnee, oder bey gelindem Wetter viel Regen mit stürmenden Westwinden. Zuweilen giebt es auch bey Westwinde schon einige angenehme Tage mit heiterer und gelinder Luft, welches sich aber nur selten ereignet. Der Nordwind fängt um diese Zeit schon an mehr zu wehen, und bringet insgemein nach gelinderem Wetter den Frost wieder. Denn weil indessen die See von der vorhin noch behaltenen Wärme mehr verloren, auch über dieses die Luft in den gegen Norden gelegenen Ländern durch die lange Abwesenheit der Sonne nun viel kälter geworden: so ist auch die Beschaffenheit des Wetters bey diesem Winde nicht mehr so gelind wie vorhin;

vorhin; wie denn auch der Schnee in diesem Monathe gemeiniglich mit Nordwind kommt, dahingegen im Januarius der Südwind den meisten Schnee bringet. Dieser Südwind pfleget im Februarius auch noch starken Frost zu verursachen, und es geschiehet nur selten, daß die Luft beym Südwinde gelind ist, wiewohl überhaupt derselbe in diesem Monathe nicht so oft verspüret wird als in dem vorigen. Der Ostwind ist um diese Zeit seltener, doch fand sich im Jahr 1736, nach dem der halbe Februarius ganz gelind gewesen, eine sehr strenge Kälte mit Ostwind ein, welche auch die See mit dickem Eise belegete.

§. 32. Der Merz hat insgemein sehr viel Schnee und strengen anhaltenden Frost, und findet sich insonderheit, daß in den letzten zehn Jahren, von dem harten Winter 1740 an, der Merz ein beständiges Winterwetter mit gebracht, so daß zuweilen nicht über zween oder drey gelinde Tage gewesen. In den vorigen zehn Jahren aber ist dieser Monath nur zweymal so kalt gewesen, fünfmal hingegen hat er mehrentheils gelinde Tage und Frühlingsluft gehabt, und dreymal hat der Frost mit gelinderem Wetter abgewechselt. Die stärkeste Kälte in diesem Monathe verursachet der Nordwind, welcher auch den häufigen Schnee herzuführet, und oft sehr ungestümes Wetter erreget. So gelind auch sonst der Westwind im Winter ist, so pfleget er doch im Merz gleichfalls sehr rauhe Witterung mit Schneeflocken zu bringen. Wenn im Februarius viel Schnee gefallen, und selbiger im Merz schleunig schmilzet, so pflegen gewaltige Sturmwinde aus dem Westen zu entstehen, welche nach etlichen Tagen gemeiniglich sich nach Norden drehen, und wieder neuen Frost bringen. Doch ist auch zuweilen gelindes und angenehmes Wetter bey Westwind, wie denn insonderheit im Jahr 1735 viel schöne und warme Tage bey diesem Winde erfolgeten, welches auch in andern Jahren, da der Merz gelinde gewesen, bemerket worden. Der Ostwind verursachet um diese Zeit klare aber kalte Luft mit starken Nachtfrösten. Auch der Südwind kann im Merz, wenn das Land mit

Schnee bedecket ist, noch ziemlichen Frost erregen; außerdem aber mildert er schon die Kälte, und bringet uns die erste Frühlingswärme.

§. 33. Selbige pfleget sich insgemein in der Mitte oder gegen das Ende des Merz einzufinden; selten im Anfange. Fünfmal ist dieses angenehme Wetter erst im April gekommen, und einmal hat es sich schon im Februarius eingestellet. Es geschiehet aber diese Aenderung mehrentheils schnell, daß wenn den Tag vorher noch Nordwind und kaltes Wetter gewesen, den folgenden Tag der Südwind die Luft auf einmal erwärmet, die dabey anfangs gemeiniglich klar ist, hernach aber die in ihr aufsteigenden Dünste sich in Wolken zusammenziehen, und in kleinen Regen wieder herabfallen. Es währet aber diese erste Frühlingswärme nicht viel über drey oder vier Tage, so ist der Frost wieder da; insonderheit wenn es noch im Anfange des Merz ist. Ich habe nur einmal angemerket, daß dieses Wetter funfzehen Tage gewähret, da es den 24 Merz anfieng. Ueberhaupt ist der Frühling in unsern Gegenden ziemlich kalt, und wird oft wieder durch ein neues Winterwetter unterbrochen. Nur die Jahre 1734 und 1735 giengen von dieser Regel ab, und hatten mehrentheils den ganzen Frühling gelinde Luft, insonderheit das Letzte, da im April schon alles grün war, welches man sonst nicht gesehen. Beyde mal war auch der Winter sehr gelind gewesen, allein auf andere eben so gelinde Winter ist doch ein kalter Frühling erfolget. Weil in dieser Jahreszeit der Wind mehrentheils nordlich oder südlich ist, so kommen daher die öftern und schleunigen Abwechselungen von Wärme und Kälte, denen der Frühling unterworfen ist, und welche so schnell auf ein ander folgen, als diese beyden Winde sich drehen. Der kälteste Frühling ist auf den harten Winter des 1740sten Jahres erfolget, und damals hat der Südwind fast gar nicht gewehet, sondern der Nordwind mit dem Westwinde abgewechselt, welcher letzte fast beständigen Regen brachte. Nach dem starken Winter von 1709 war der Frühling ebenfalls sehr kalt und naß, wie de la Hire in Paris und der Hr. von Wolf

in

in Halle angemerket. Im Jahre 1729 war auch ein strenger Winter, und im folgenden Frühlinge war in Strasburg, wo ich mich damals aufhielt, ein beständiges Regenwetter mit kalter Luft; daher man muthmaßen kann, daß auch bey andern starken Wintern der Frühling nicht viel besser beschaffen seyn werde.

§. 34. Im April verursachen die Nordwinde noch oft sehr strengen Frost, der auch zuweilen eine geraume Zeit anhält. Siebenmal hat solches Winterwetter fast den ganzen April durch gewähret, wenn man 4 oder 5 gelindere Tage ausnimmt, und ist nicht selten mit sehr tiefem Schnee begleitet worden; 7 mal aber hat die Hälfte dieses Monathes solches Wetter und die andere Hälfte gelindere Luft gehabt; nur 6 mal hingegen ist beständiger Frühlingswetter gewesen, da nur einige kalte Tage mit unter gelaufen. Der Herr **von Wolff** muthmaßet in seiner Betrachtung des kalten Winters 1709, daß das kalte Wetter, so im April verspüret wird, nachdem es vorher schon viel wärmer gewesen, von dem um diese Zeit in den nordlichen Gegenden schmelzenden Schnee und Eis herrühre, da die davon aufsteigende Dünste in der noch kalten Luft in Schnee verkehret, und von dem Nordwinde zu uns hergetrieben werden. Diese Muthmaßung würde vielleicht bestätiget werden, wenn man von der jedesmaligen Beschaffenheit der Luft in dortigen Gegenden könnte Nachricht haben. Die West- und Nordwestwinde, imgleichen die Ostwinde verursachen um diese Zeit auch noch kaltes Wetter; die ersten mit Strichregen, die anderen aber mit klarer Luft und Nachtfrösten. Die warmen Tage hingegen kommen mit Süd- und Südwestwinden. Zuweilen findet sich auch dabey ein Gewitter ein, welches aber selten geschiehet. Oft ist Vormittag Südwind und warme Luft, Nachmittag gehet der Wind nach Norden, das Wetter wird kalt und gegen Abend nebelicht. Sonst ist der April oft ziemlich trocken, welches zum Theil den Nordwinden zu zuschreiben, die um diese Zeit viel klare Tage verursachen. Zuweilen aber ist eine große Menge

Schnee gefallen, davon die Jahre 1737, 41 und 42 zeugen, oder viel Regenwetter gewesen, wie im Jahr 1734 und 45 bemerket worden.

§. 35. Im May findet sich insgemein das letzte Winterwetter ein, bey Nord- und Nordostwinden mit klarer Luft und starken Nachtfrösten, zuweilen auch mit trübem Himmel und Schnee oder kaltem Regenwetter, wie denn dieser Monath oft die meiste Zeit solche rauhe Witterung gehabt. Doch verursachen die Südwinde um diese Zeit auch die erste Hitze, welche zuweilen eine Zeitlang anhält, und fast allemal Gewitter erreget, wie sich denn in meinen Bemerkungen nur das einzige Jahr 1739 findet, darinnen es im May nicht gedonnert. Diese Gewitter entstehen zuweilen etliche Tage nach einander, so lange die Luft warm bleibet; endigen sich aber insgemein mit Nordwind und kaltem Wetter. Sonst ist noch in diesem und folgendem Monathe vom Nordwinde zu merken, daß er oft nur in der Unterluft herrschet, und die Wolken sich in der oberen Gegend aus Süden oder Westen bewegen. Zuweilen erhebet sich nach einem warmen aus Süden kommenden Regen, oder indem es noch regnet, ein kühler Nordwind mit nebelichten Wolken, der aber nur schwach ist, und den andern Tag wieder nachlässet. Die Ursache davon ist vermuthlich diese. Es ist alsdenn vorher insgemein ziemlich warm gewesen; da nun durch den darauf fallenden Regen die Luft auf einmal merklich abgekühlet wird, so ziehet sie sich dadurch in einen engeren Raum zusammen, und wiederstehet also der angränzenden Luft nicht mehr so viel wie vorhin, daher die Luft, die gegen Norden schwerer ist, in unsere Luft eindringen und also einen Wind verursachen kann. So bald aber der Regen ganz vorbey, und die Sonne die Luft wieder erwärmet, so muß auch dieser Wind nachlassen, weil die Ursache die ihn erreget gehoben worden. Die nebelichten Wolken, so man dabey gewahr wird, entstehen von den Dünsten, die aus der See bey dem warmen Wetter häufig aufgestiegen, und nach-

gehends

gehends, da die Luft auf einmal abgekühlet, von der Kälte verdicket, und in einen engeren Raum zusammen gebracht worden, daß sie in der Gestalt eines Nebels sichtbar werden, welche denn der Bewegung der Luft folgen, und mit dem Winde fortgetrieben werden.

§. 36. Der Junius wird insgemein für einen sehr trockenen Monath gehalten, weil die alsdenn wehenden Nordwinde den Regen zurück halten. Doch finde ich aus meinen Bemerkungen, daß dieser Monath 7 mal sehr naß, und nur 5 mal ganz trocken gewesen, die übrigen 8 mal aber mit mäßigem Regen befeuchtet worden. Wenn man auch aus den Erfahrungen des Herrn Professor Hanows die Nässe dieses Monathes mit der vom May und Julius vergleichet, so wird man finden, daß in 10 Jahren das Regenmaaß des Junius 6 mal über 2 Zoll, und nur 4 mal darunter gewesen; dagegen der May nur 2 mal auf 2 Zoll und der Julius 5 mal darüber gekommen. Weil aber um diese Zeit die Erde wegen der langen Tage und austrocknenden Winde viel mehr Regen brauchet als sonst, so kommet es daher, daß dieser Monath mehrentheils trocken scheinet. Hingegen erhellet aus den jährlichen Observationen des Herrn de la Hire, daß der Junius in Frankreich insgemein sehr naß ist, und nebst den folgenden beyden Monathen mehr Regen giebt, als das übrige ganze Jahr. Sonst verursachen die in diesem Monathe fast beständig wehenden Nordwinde mehrentheils kalte Luft, welche vermuthlich daher entstehen, weil um diese Zeit in denen um den Pol gelegenen Orten wegen der stäten Anwesenheit der Sonne das Eis und Schnee zu schmelzen anfangen, da denn die davon aufsteigenden Dünste gedachten Wind erregen können. Doch träget die nah gelegene Ostsee viel dazu bey, daß dieser Wind bey uns stärker und empfindlicher wird, als an den Orten die weiter nach Süden liegen. Er hält insgemein eine gewisse Zeit, daß er einige Stunden nach der Sonnen Aufgange anfängt zu wehen, hernach zunimmet, und Nachmittag am

 stärk-

stärkesten wird, mit der Sonnen Untergange aber sich wieder leget. Oft zeigen sich solche Wolken am Himmel, welche auf Regen deuten, und das Barometer stimmet auch damit überein; aber der Nordwind wird wieder stärker, und die Anzeigungen haben keinen Erfolg. Vermuthlich ist alsdenn weiterhin gegen Süden ein Regen gefallen, wodurch die Luft daselbst abgekühlet, und an ihrer ausdehnenden Kraft geschwächet worden, daher die viel schwerere Nordluft mit so viel größerer Gewalt sich dorthin beweget, und die Regenwolken hindert bis zu uns zu kommen. Daß dieses die wahre Ursache sey, scheinet mir aus einigen Erfahrungen zu folgen, da der Nordwind etliche Tage stärker als gewöhnlich gewehet, und zugleich in der klaren Luft die obgedachten Vorzeichen des Regens zu sehen gewesen, hernach aber haben die aus Polen und Deutschland eingekommenen Nachrichten des an diesen Tagen gefallenen Regens erwähnet. Es sind aber diese Winde in einem Jahre viel stärker, kälter und anhaltender als in dem andern; wie ich denn insonderheit 7 Jahre bemerket, darinnen sie fast den ganzen Monath unabgesetzt angehalten; hingegen sind nur 2 Jahre, darinnen sie wenig oder gar nicht zu spüren gewesen. Wenn sie einige Tage gewehet, und sich darauf legen, so bringet die von Süden zurück fließende Luft eine schleunige Hitze mit starken Gewittern hervor, nach welchen die Nordwinde wieder heftiger und kälter als vorhin wehen. Der Ostwind ist um diese Zeit selten, und obgleich auch der Westwind im Junius nicht gar zu viel gespüret wird, so habe ich doch etliche mal bemerket, daß um die Zeit wenn die Sonne dem Wendezirkel nahe ist, sich starke Westwinde mit kleinen Strichregen und kalter Luft eingefunden, welche etliche Tage nach einander gewehet.

§. 37. Der Sommer ist insgemein bey uns nur mäßig warm, und die Hitze, die sich zuweilen findet, hält selten lange an, weil sie bald Regen zuwege bringet, nach welchem kühlere Tage folgen. Die größeste

ste Hitze ist im Jahr 1739 gewesen, und die kleinste in dem folgenden Sommer. Weil der gegenwärtige Zustand der Luft in dem vorhergehenden, und dieser wieder in dem vorigen gegründet ist, so scheinet es als wenn auf einen nassen und kalten Sommer ein harter Winter folgen sollte, weil die Erde alsdenn von den Sonnenstrahlen nur wenig Wärme erhalten, welcher sie im Herbste so viel eher kann beraubet werden, daher die Wirkungen der Kälte frühzeitiger und stärker werden müssen als sonst. Aus eben diesem Grunde muß auch auf einen sehr harten Winter ein später und kalter Sommer folgen, weil die zu sehr erkältete Erde nicht so bald wieder kann erwärmet werden. Verschiedene Erfahrungen haben diese Gedanken bestätiget. Der Herr von Wolff hat angemerket, daß der Sommer, der vor dem kalten Winter 1709 hergegangen, sehr wenig Wärme und beständig trübe Luft gehabt. Der darauf folgende Sommer war kalt, eben wie der von 1740. Auf den nassen Sommer des 1725sten Jahres kam ein starker und langer Winter. Allein das 1740ste Jahr machte hievon eine Ausnahme, weil die große Kälte desselben nach einem dürren und sehr heißen Sommer einfiel; so wie hingegen auf den außerordentlich nassen Sommer des 1736sten Jahres ein ganz gelinder Winter gefolget. Nach dem warmen Frühlinge 1734 kam auch ein warmer Sommer; allein der noch viel wärmere Frühling des folgenden Jahres brachte einen nassen Sommer, in dem die Wärme merklich abnahm. Ob also gleich die Witterung einer Jahreszeit einen Einfluß in die folgende zu haben, und das ihrige zu den künftigen Veränderungen der Luft beyzutragen scheinet, so müssen doch zuweilen andere Ursachen dazu kommen, welche entgegen gesetzte Wirkungen hervor bringen. Dergleichen können seyn lange anhaltende Winde, die aus einem Orte herkommen, wo die Witterung der vorigen Jahreszeit anders als bey uns beschaffen gewesen.

§. 38. Ob gleich der Nordwind im Sommer gemeiniglich helles und trockenes Wetter verursachet, so habe ich doch angemerket, daß bey

bey langwierigen Regenwettern, die sich über eine ganze Gegend zugleich erstrecken, und zuweilen einen ganzen Tag auch wohl länger währen, der Wind fast allemal nordlich gewesen, und wenn auch im Anfange der Regen sammt dem Winde aus einer andern Gegend gekommen, so haben sich doch beyde bald nach Norden gedrehet. Die Wolken ziehen dabey insgemein niedrig, und bewegen sich schnell, ob gleich zuweilen der Wind in der unteren Luft gar nicht stark ist. Man bemerket dieses insonderheit in nassen Sommern, dergleichen im Jahr 1732 und 36 gewesen. Sonst wird auch der Nordwind noch auf eine andere Art eine Ursache des Regens, wenn er nämlich bey klarem Himmel wehet, und die Dünste, die sich in der Luft hin und wieder zerstreuet aufhalten, zusammen treibet, daß sie sich an einander hängen und fallen müssen. Man erkennet dieses, wenn bey Nordwind der Himmel Vormittag eine lebhafte blaue Farbe gezeiget, Nachmittag aber gegen Süden an der dem Winde entgegen gesetzten Seite anfängt trüber und blasser zu werden, woselbst hernach Wolken entstehen, welche, wenn der Wind sich leget, den Himmel verdecken und den Regen bringen.

§. 39. Es pfleget auch zuweilen in den Sommermonathen ein Nebel zu entstehen, und ich habe sehr oft gefunden, daß darauf ein Gewitter erfolget ist, und dabey diesen Unterscheid bemerket, daß im Anfange des Sommers, wenn die Nordwinde noch herrschen, der Nebel mit diesen Winden aus der See aufsteiget, und nach der Sonnen Untergang das Land bedecket. Wenn sich nun den folgenden Morgen der Nebel verloren, und der Wind südlich geworden, so ist Nachmittag ein Gewitter entstanden. Zuweilen ist zwar solches nicht geschehen, allein die Luft ist doch sehr warm gewesen, und die Wolken haben zu erkennen gegeben, daß an einem andern Orte ein Gewitter seyn müsse. Wenn aber gegen das Ende des Sommers ein solcher Nebel vor einem Donnerwetter hergehet, welches zwar seltener geschiehet, so kommt er dem vorigen ganz entgegen aus Süden, und entstehet nur bey Aufgange der

Sonne,

Sonne, verlieret sich aber so bald dieselbe höher gekommen. Zuweilen ist er nicht so niedrig daß er die Erde bedeckete, sondern zeiget sich nur in Gestalt schnell fliegender Wolken, und die Gewitterwolken lassen sich bald darauf sehen, wenn der Nebel vergangen ist. Daß sonst ein Regenwetter erfolget, wenn der Nebel sich in die Höhe ziehet, ist aus der Erfahrung bekannt; allein in den vorhin angezeigten Fällen ist der Nebel nicht gestiegen, sondern die Luft, nachdem er vergangen, klar geworden. In wie weit er nun mit dem darauf folgenden Donnerwetter eine Verknüpfung habe, lässet sich zwar nicht bestimmen; indessen habe ich in dem etliche Meilen von Danzig gelegenen Carthäuserkloster einmal eine Anmerkung gemacht, die mir zu bestätigen geschienen, daß die Nebel zur Erregung eines Gewitters etwas beytragen können, oder zum wenigsten oft vor einem Gewitter hergehen. Im Jahr 1746 den 2 May des Abends war über dem Kloster und der ganzen Gegend ein dicker Nebel, der bis den andern Morgen währete. Den folgenden Nachmittag entstanden daselbst etliche kleine Gewitter. In der Stadt hat man weder den Nebel noch die Gewitter gesehen. Den Abend darauf war in der Stadt ein sehr dicker Nebel, in der Carthause aber blieb die Luft hell und klar. Den folgenden Mittag erhub sich über der Stadt ein starkes Gewitter, in besagtem Kloster aber war nichts davon zu spüren, ob es gleich daselbst ebenfalls regnete. So habe ich auch im Jahr 1749 den 20 May gesehen, daß diese beyde Luft-Begebenheiten zugleich entstanden und wieder vergangen sind. Die Luft war an dem Morgen dieses Tages sehr warm und klar, am Horizont aber zeigeten sich in Süden und Westen Gewitterwolken, wie es denn den ganzen vorigen Nachmittag gedonnert und geregnet hatte. Gegen den Mittag zog sich eine kleine Wolke im Südosten zusammen, die über die See zog, in welcher es oft donnerte, und aus den Streifen, die von ihr herab giengen, sahe man daß sie einen nicht allzu starken Regen fallen ließ. Darauf stieg in der See nicht weit vom Ufer ein Nebel auf

in der Gegend da die Wolke war; er nahm nicht mehr Raum ein als die Wolke am Himmel, denn der übrige Theil der See blieb davon frey, welches man von einem Berge, der eine freye Aussicht gegen das Meer hat, sehr gut sehen konnte. Es schien aber als wenn der Nebel sich an die Wolke anhieng, und selbige merklich vergrößerte. Er bewegete sich auch mit ihr fort; denn wie ein Theil der Wolke mir näher kam, und es ein wenig regnete, so bedeckete zugleich der Nebel das Land, und da nach einer Viertelstunde die Wolke vorüber war, so verlor sich auch der Nebel, und die übrige Zeit des Tages blieb ganz klar. Sonst bringet auch zuweilen in währendem Gewitter oder nach demselbigen ein starker und kalter Nordwind nebelichte Wolken hervor, allein dieses kommet von der durch den Regen verursachten Erkältung der Luft, und denen dadurch in der Unterluft sichtbar werdenden Dünsten, und geschiehet auch nach anderen Regen, dabey kein Gewitter gewesen.

§. 40. Obgleich die größeste Hitze gewöhnlich im Julius entstehet, so machen doch die Nordwinde nicht selten diesen Monath eben so kalt wie den vorigen, wie ich denn 7 mal den ganzen und 4 mal den halben Julius als kalt angemerket finde. Insonderheit in den letzten 2 Jahren, da im Julius sowol in Deutschland als anderwärts eine sehr große Hitze und Dürre entstanden, ist es in Danzig zwar eben so trocken gewesen, aber wegen des beständigen Nordwindes nicht ehe warm geworden als gegen das Ende des Monathes. Es pfleget zwar im Julius sonst an Regen nicht zu fehlen, weil sich um diese Zeit viel Gewitter mit starken Platzregen erheben, aber doch ist er 8 mal fast ganz trocken gewesen. Die Gewitter kommen gemeiniglich aus Süden oder Westen; daher war es im Jahr 1736 was sonderbares, daß nach dem großen Regen, der im Ende des Junius und Anfange des Julius fiel, und das Land überschwemmete, diesen ganzen Monath häufige Gewitter entstanden, die fast alle aus Osten zogen. Die nördliche Gegend lässet zwar bey uns keine Ungewitter aufsteigen, doch hat man 2

bis

bis 3 mal bemerket, daß aus Nordwesten Wetterwolken aufgekommen sind. Es hat alsdenn der Nordwind vorher etliche Tage nach einander geweher, nachgehends ist er schwächer und die Luft wärmer geworden, da denn diese Gewitter sich eingefunden, welche doch nicht stark gewesen sind. Wenn der Nordwind im Julius nicht viel verspüret wird, so fänget der Westwind mehr wie bisher an zu wehen. Oft hat er fast den ganzen Monath angehalten, und weil er insgemein starke Striche Regen herzu führet, so wird dadurch die Luft ziemlich abgekühlet. Wenn in diesem und dem folgenden Monathe bey warmem Wetter der Wind Vormittag südlich oder westlich ist, und die Luft klar bleibet, so pfleget Nachmittag ein kühles Lüftlein aus Nordost oder Osten die Hitze zu mäßigen.

§. 41. Im August ist die Luft insgemein warm, und es pfleget in der ersten Hälfte desselben noch sehr heiße Tage zu geben; doch wehen auch zuweilen kühle Nord- und Nordostwinde, welche etliche Tage anhalten, und ist 5 mal angemerket worden, daß in diesem Monath wenig Wärme sondern immer kalte Luft gewesen, welche theils von den gedachten Nordwinden verursachet worden. Im Anfange desselben entstehen wegen der heißen Luft noch Gewitter mit starken Regengüssen; doch ist auch zuweilen der ganze August sehr trocken gewesen. In der letzten Hälfte desselben fängt der Ostwind an mehr zu wehen, welcher im Jahr 1735 den ganzen Monath kalte Luft brachte.

§. 42. Im September wird die Luft allgemach kühler, und pfleget sich der Regen häufiger einzufinden; doch ist 8 mal die Luft bis gegen das Ende warm geblieben. Insonderheit war nach dem harten Winter 1740 der September der heißeste und trockenste Monath im ganzen Jahre. Der Südwind machet um diese Zeit sehr angenehmes Wetter, weil die Hitze dabey nicht mehr so groß ist wie in den vorigen Monathen, daher auch nicht so bald Ungewitter entstehen wie sonst, sondern

dern die Luft etliche Tage klar und schön bleibet; doch haben sich zuweilen schwere Donnerwetter in diesem Monathe eingefunden, ob er gleich insgemein davon frey bleibet. Bey vielem Regen pfleget der Westwind sehr zu stürmen, welcher in diesem Monathe mehr wie in dem vorigen bemerket wird. Hingegen ist der Nordwind nicht so häufig mehr; doch zuweilen bringet er Strichregen mit Hagel und kalter Luft, wobey sich manchmal schon Reif und Nachtfröste einfinden. Denn von diesen Nachtfrösten sind in unserer Gegend nur 2 Monathe im Jahr befreyet, nämlich der Julius und August; im Anfange des Junius werden sie bisweilen noch verspüret. Der Ostwind wehet in diesem Monath auch oft und bringet trockenes Wetter mit Wolken und gemäßigter Luft.

§. 43. Im Herbst giebet es schon kalte Luft mit Sturm und Regen auch Frost und Schnee, aber auch oft sehr angenehme und warme Tage; und es hat sich mehrentheils befunden, daß auf einen nassen und kalten Sommer ein warmer und trockener Herbst gefolget, so wie nach einem dürren Sommer die Witterung insgemein kalt und feucht gewesen. Nur das Jahr 1736 machte davon eine Ausnahme, weil der Herbst darinnen fast eben so naß war wie der Sommer. Die Nebel, so im Herbst insonderheit im Anfange desselben entstehen, kommen insgemein aus Süden so wie die im Frühlinge aus Norden, und steigen des Morgens auf wie die andern des Abends. Es geschiehet seltener daß sie aus Osten kommen, doch ist einsmals ein dicker und sehr übel riechender Nebel bemerket worden, der aus dieser Gegend herkam. Der Herr von Müschenbroek hat beobachtet, daß in Holland die meisten Nebel bey West- oder Südwestwind entstehen, weil diese Winde aus der See viel Dünste hinbringen; hier in Danzig habe ich keinen Nebel bey Westwind bemerket. Das bisher angeführte setzet voraus, daß der Wind den Nebel zu uns herführet, denn ob gleich in den meisten Einleitungen zur Naturwissenschaft angenommen wird, daß es allezeit windstill seyn müsse, wenn ein Nebel entstehen soll, so ist doch gewiß, daß man es in unsern Gegen-

den vielmal anders befindet. Ich habe insonderheit bey den aus Norden kommenden Nebeln gar oft einen sehr merklichen und wegen der kalten Dünste höchst empfindlichen Wind beobachtet, dabey doch der Nebel den ganzen Tag gewähret. Man siehet auch leicht, da der Nebel und Wolken aus einerley Dünsten bestehen, die nur eine verschiedene Entfernung von der Erdfläche haben, daß der Wind diese Dünste so wohl in der Oberluft als nahe an der Erde fort treiben könne, ohne daß sie sich deswegen zertheilen und unsichtbar werden; und also ein fortwährender Nebel bey einem ziemlichen Winde eben so möglich sey, als daß der Himmel bey einem solchen Winde mit Wolken bedecket bleibet. Zu anderer Zeit aber ist auch bey windstillem Wetter ein Nebel, und denn kommt er aus keiner andern Gegend zu uns, sondern entstehet bey uns selbst, welches man augenscheinlich siehet, wenn man sich nahe bey einem Wasser befindet, denn über demselben werden die Dünste am ersten sichtbar bis sie hernach auch das Land bedecken. Sonst ist noch von dem Herbste anzumerken, daß die Westwinde in demselben mehr als in den anderen Jahreszeiten wehen. **De la Hire** hat von diesem Winde beobachtet, daß wenn er eine Zeitlang wehet, der Himmel des Abends mit Wolken bezogen wird, am Morgen aber wieder klar ist. Er leitet die Ursache von den Dünsten her, die aus dem atlantischen Meere des Nachmittags, wenn die Sonne senkrecht über demselben stehet, aufsteigen, und gegen die Nacht von dem Winde über Europa fortgeführet werden; da hingegen, weil in der Nacht daselbst wenig Dünste aufsteigen, der Wind gegen den Morgen keine mehr hinbringen kann, und also die Luft klar wird. In unseren viel weiter von besagten Meer entfernten Gegenden spüret man zwar diese ordentliche Abwechselungen nicht, aber doch findet man, daß die Luft bey diesem Winde selten lange klar bleibet.

§. 44. Im October findet sich insgemein noch sehr angenehmes Wetter mit Südwind, klarer und warmer Luft, welches etliche Tage

nach einander währet; 7 mal aber ist dieses schöne Wetter ausgeblieben; hingegen hat es zuweilen fast den ganzen Monath angehalten. Doch pflegen auch im October langwierige Regenwetter einzufallen; dabey ist nur einmal bemerket, daß es in diesem Monathe gedonnert. Es finden sich bey diesem Regen viel Sturmwinde aus Westen und Norden, und sie endigen insgemein mit Nachtfrösten und kalter Luft. Nur einmal ist der October ganz trocken gewesen; es wehete aber damals ein beständiger Ostwind mit klarer und kalter Luft, welcher doch sonst in diesem Monathe nicht viel mehr gespüret wird. Zuweilen kommt um diese Zeit schon das erste Winterwetter mit Frost und Schnee, welches 7 mal bemerket worden, und war einmal der Frost so stark, daß die Radaune bereits mit Eise beleget war. Vor dem harten Winter 1740 fieng gleichfalls der Frost schon im October an, dabey häufiger Schnee fiel, und im Jahr 1708 ist dasselbige bemerket worden. Man kann aber diesen frühzeitigen Frost nicht allemal als ein Verzeichen eines harten Winters annehmen, denn zu anderer Zeit ist nur gelindes Winterwetter darauf erfolget.

§. 45. Der November ist auch unter die nassen Monathe zu rechnen, in welchem der Westwind es an häufigem Regen nicht fehlen lässet. So findet sich auch um diese Zeit fast allemal Schnee und starker Frost ein, der zuweilen den größesten Theil des Monathes anhält, zuweilen auch nur etliche Tage währet; und ist das Winterwetter nur einmal in diesem Monathe ausgeblieben, nämlich im verwichenen 1749sten Jahre, da es nur einige Nachtfröste gegeben, und einen Tag der Südwind bey klarer Luft einen Frost verursachete. Denn um diese Zeit fänget der Südwind schon an kaltes Wetter zu machen, doch bringet er auch zuweilen eben so warme und klare Tage wie im October, wie denn solch angenehmes Herbstwetter siebenmal im November aufgezeichnet ist. Sturmwinde, die bald aus Westen bald aus Norden kommen, sind itzt sehr gewöhnlich, und zwey oder dreymal hat es noch gedonnert.

§. 46.

§. 46. Der December hat insgemein sehr unbeständiges Wetter mit viel Regen und großen Sturmwinden aus Westen, wo zwischen wieder Frost und Schnee einfällt, welche Abwechselungen oft auf einander folgen. Nur dreymal hat dieser Monath beständig gelinde Luft, und drey andere mal anhaltendes Winterwetter gehabt. Auf das gelinde Wetter des Decembers folgeten auch drey gelinde Winter: hingegen da es diesen Monath beständig fror, kam einmal ein starker und zweymal ein gelinder Winter darauf; daher man aus der Witterung des Decembers nicht urtheilen kann, was für ein Winter darauf erfolgen werde. Insgemein werden um diese Zeit die kurzen Tage durch die beständig trübe Luft noch kürzer gemacht; daher war es im Jahr 1745 sehr angenehm, wie in der letzten Hälfte des Decembers zwar starker Frost aber beständig heiterer Himmel ohn alle Wolken war, welches sich nur dieses einzige mal ereignet hat. Bey starken Regenwettern pfleget es zuweilen noch zu Donnern auch wohl einzuschlagen, davon Königsberg und Elbing zeugen können. An unserm Orte habe ich in der Zeit, darinnen ich die tägliche Veränderungen des Wetters bemerket, keinen Donner gehöret, aber im Jahr 1723 geschahe in diesem Monathe bey großem Regen ein harter Donnerschlag. Herr Professor **Hanow** meldet in seinen **Erfahrungen**, wiewohl aus anderer Bericht, daß es im Jahr 1747 gedonnert. So sind auch fünfmal im December noch eben so angenehme Herbsttage bemerket worden, wie in den vorigen Monathen, wiewohl sie alsdenn nicht so lange angehalten, und die Wärme dabey etwas schwächer gewesen.

§. 47. Dieses ist ungefähr die Witterung einer jeden Jahreszeit und eines jeden Monathes in unseren Gegenden, und man siehet aus den meisten darüber gemachten Anmerkungen, daß keine davon so beständig ist, daß nicht in einem anderen Jahre das Gegentheil sollte gespüret werden, daher man das wahrscheinliche nur aus dem schließen kann, was sich in einer langen Reihe von Jahren am meisten zugetragen.

Man

Man siehet ferner daraus, daß die Winde die vornehmste Ursachen der veränderlichen Witterungen sind; denn bey einem gelinden Winter wird man finden, daß der Wind mehrentheils westlich gewesen, bey einem kalten Frühlinge und Sommer wird man anhaltenden Nordwind bemerken, und bey einem warmen Herbste beständigen Südwind. Warum aber jedesmal der Wind aus dieser oder jener Gegend gewehet, würde man denn vielleicht einsehen lernen, wenn man den Zustand der Luft über ganzen Erdstrichen auf einmal übersehen, oder durch allenthalben angestellete Beobachtungen mit einander vergleichen könnte. Es haben einige gemuthmaßet, daß nach einer gewissen Anzahl von Jahren dasselbige Wetter in der vorigen Ordnung wieder eintreffe. Diese Meynung zu widerlegen, kann nichts besser dienen, als eine durch viel Jahre ununterbrochen fortgesetzte Bemerkung der täglichen Veränderungen der Luft. Es ist vielmehr wahrscheinlich, daß da alles dem Raume und der Zeit nach auf unendliche Arten mit einander kann verbunden werden, auch niemals der Zustand der Witterungen vollkommen mit allen Folgen derselben seyn werde, der er ehemals gewesen.

N. IV.

Beweis, daß gemeines Wasser einerley Kälte zum frieren erfordere.

von

M. C. Hanow.

§. 1.

Ich kam vor 18 Jahren in den erläuterten Merkwürdigkeiten der Natur S. 111. auf die Frage: ob es vermöge der Angabe des Herrn Nic. Cyrilli glaublich sey, daß ein Hawksbeisches Wetterglas

terglas in England auf dem 65 Grade stehe, wenn das Wasser zu Eis frieret, das bey eben solcher Eiswerdung des Wassers zu Neapel nur auf dem 55ten Grade stehe? Meine Gedanken darüber äußerte ich dahin, es lasse sich daraus noch nicht abnehmen, daß zu Neapel 10 Grade weniger Kälte zum frieren des Wassers zureichten, als in England, in dem vielmehr Erfahrungen, als die angeführte einzige, solches zu behaupten erfordert würden, ehe die bisherigen gegenseitigen Erfahrungen einer Erschleichung könnten beschuldiget werden. Es war leicht zu begreifen, daß jenes cyrillische Wetterglas damals an einem solchen Orte gehangen, da wegen anderer Hinderungen die Luft nicht so kalt werden können, als draußen; oder wenn es auch in freyer Luft gehangen, daß sein Gestelle noch von seinem vorigen Zustande so viel Wärme übrig gehabt, dadurch die eingeschlossene Kugel noch nicht kälter gewesen. Mehr ist hievon angeführt in den Danziger Erfahrungen, 1739 im Sept. S. 7. 8.

§. 2. Nicht lange darnach kam ich in der 382ten Nummer der Philosophical Transactions auf die Versuche des Hrn Fahrenheits, S. 78. u. folgg. dadurch es schiene, als wenn die kalte Luft das Wasser berühren müßte, wenn es frieren sollte, und ich ward begierig diese Versuche zu wiederholen. Es konnte solches nicht eher als in dem folgenden Jahre geschehen, aber ich fand nicht so viel, dadurch ich mich selbst der Wahrheit hätte versichern können. Ich hatte die angestellten Versuche kurz aufgesetzet, aber der Aufsatz ist mir aus den Händen gekommen. Nach diesem habe ich wieder etliche Versuche vorgenommen, die ich zum Theil darum nicht aufgeschrieben, weil ich es für das Beste hielte, einmal die Versuche im Winter unter einer ausgepumpeten gläsernen Glocke und mit einem darinnen aufgehangenen von Luft aufs möglichste gereinigten Queckfilber-Wärmemaaße vorzunehmen.

§. 3. So viel erinnere ich mich noch davon, daß in meinen Versuchen manchmal das Wasser in den zugeschmolzenen Kugeln noch nicht gefroren war, wenn das dabey stehende Thermometer schon unter 32 Grad war, das und daneben stehende kalte Wasser im offenen Glase schon eine Eisschaale oben angesetzet hatte; manchmal aber das Wasser in den Kugeln zu Eis gefroren, oder auch wohl die Kugel mit geplatzet war. Dieses letzte war während der Nacht geschehen, da es sonst gefroren hatte. Jenes konnte ich der vorigen Wärme des Wassers, das in den Kugeln gekochet hatte, oder auch andern Ursachen zuschreiben, welche das Wasser in den Kugeln nicht kalt genug werden lassen. An den Versuchen mit der Luftpumpe hinderten mich im Winter theils die nöthigere Geschäfte, die mir dazu kaum Zeit ließen; theils weil ich die Pumpe nicht bey mir zu Hause und zur Hand hatte; theils auch, weil sie bey kaltem Froste nicht wohl zu gebrauchen ist. Also ist es von einer Zeit zur andern verschoben geblieben, und etliche Kugeln haben immer weg mit dem Wasser da gelegen, bis sie in folgenden Wintern so stark von dem Froste getroffen worden, daß sie auch im frieren des Wassers zerplatzet sind.

§. 4. Im Merz des 1740ten Jahres habe ich etwas von dieser Art Versuchen No. 10. in den Danziger Erfahrungen beschrieben. In einem war das Wasser unter dem Spiritu aethereo Frobenii in einer Glasröhre gefroren, da ich die Röhre in ein Gemische von Salz und Schnee gestecket hatte. Daraus zog ich die Folge, daß dieser so feurige und flüchtige Geist dennoch das Wasser, über welchem er schwimmet, nicht gegen den Frost beschützen könne. In einer mit Wasser halb gefülleten Kugel, die mir ein Wetterglasmacher an einer Röhre bey der Lampe geblasen hatte, ließ ich das Wasser kochen, und schmelzete ihr in eine Haarröhre ausgezogenes Ende an der Flamme des Lichts so fort zu, als das Wasser aufgehöret hatte zukochen. Da ich sie aber die Nacht über in die freye Luft ausgehangen hatte, welche um Mitternacht und des Morgens 29 Grade hielte, fand ich frühe das Wasser in Eis verwan-

verwandelt mit einem Risse in der Mitte, daß es schiene, als wäre das Glas mit zerfroren. Dieses war aber nicht geschehen, wie ich es klar sahe, nachdem das Wasser wieder aufgethauet war.

§. 5. Als ich im Jahre 1745. des Herrn D. von Bergen Commentationem de Thermometris mensurae constantis von ihm erhielte, und ersuchet ward, meine Gedanken dabey zu eröffnen, so habe ich nicht verhohlen, daß ich unter andern wegen der §. 54. angegebenen verschiedenen Frostpunkte noch keine Ueberführung hätte. Ich hielte noch dafür, daß einerley Grad der Kälte das Wasser wirklich zu Eis mache; ob mir schon die vielen Ursachen und Hinderungen nicht unbekannt wären, dadurch bey einerley Luftkälte einerley Art Wasser fröre, oder auch in etwas andern Umständen ungefroren bliebe.

§. 6. Darauf stellete ich etliche Versuche an, um den Anfang des Frostes mit mehr Gewißheit zu bestimmen, welche in den Danziger Erfahrungen, 1746. Woche 14 bis 20 beschrieben sind. Dadurch erhielte ich dasmal so viel, daß es offenbar ward, die Dünste in einem Glase frören nicht eher, bis das Wasser, darinn sie stehen 32 oder 31 Grade kalt ist. Nach diesem hatte ich es auch mit naß gemachtem Papier und Linnen weiter versuchet und davon etwas aufgesetzet, das Zufallsweise wohin verleget ist, da ich es nicht wieder gesehen habe, oder es auch wohl mag verloren gegangen seyn. Aus demselben erinnere mich nur dieses, daß auch diese nicht frieren wollten, wo ich nicht die Kälte des Wassers um die Blechbehältnisse, darinn sie stecken auf 30 und mehr Grade steigen liesse. Es blieb also wieder dabey und wäre vielleicht noch zu keiner weitern Untersuchung gekommen, wenn nicht nach der Zeit wieder neue Versuche zur Bestärkung der Aussage das Wasser fröre nicht bey der Kälte des Frostpunktes, zum Vorscheine gekommen wären.

§. 7. Unter diesen verdienen diejenigen Gründe den Rang, welche der Herr von Mairan in der letzten und sehr vermehrten Auflage seiner Abhandlung vom Eise (Paris 1749. 12.) anführet, welche auch in einer deutschen Uebersetzung zu Leipzig erschienen ist 1752 in groß 8vo. Sie stehen in dem andern Theile, und dessen zweyten Abschnittes drittem, viertem und fünftem Hauptstücke. Er erzählet darinnen erstlich des Herrn Fahrenheits Versuche; hernach des Herrn Triewalds Versuch mit den Täucherlein; weiter des Herrn Micheli seinen, welchen Herr Jallabert wiederholet, und im vierten Hauptstücke seine eigenen Versuche. Aus welchen er im fünften Hauptstücke verschiedene Folgen herleitet, deren die erste so lautet: Man sehe hieraus zuverläßig, daß das Wasser viele Grade kälter seyn könne, als es ordentlich ist, wenn es gefrieret, ohne dabey zu gefrieren.

§. 8. Diese Gründe veranlasseten mich, noch mehr Versuche vorzunehmen, damit ich entweder auch von dieser Entdeckung überführet würde, oder einsehen möchte, was dabey noch unausgemacht wäre. Den Anfang derselben machte ich im Hornung 1752, welche in den Danziger Nachrichten, Woche 7, 8, 10, 15, 17, 19, 21, 24 und 25 beschrieben stehen. Aus diesen Versuchen erhellete, daß meine Wärmemaaße im Wasser auf 29 Grade sinken, ehe es in freyer Frostluft, oder in Eismachender Materie frieret. In diesen Gläsern ist o der Punkt welchen das Gemische von Schnee und Küchensalz giebt, wenn beyde vorher so kalt geworden, als sie immer können. Neun und zwanzig ist der Punkt, darinnen sie in dem schmelzenden Schnee oder Schneeteige stehen; oder auch in dem Wasser dicht unter dem Eise, oder das nunmehr zu Eis wird. Neunzig ist der Punkt, welchen die gesunde Wärme des Mundes geben kann; und 212 der Punkt des kochenden Wassers bey mittlerer Schwere der Dunstluft. Da der Frostpunkt in den Fahrenheitischen Wettergläsern 32 ist, so folget daß seine Grade etwas

was kleiner seyn müssen, als in meinen, da er auch die Wärme des gesunden Mundes auf 96 Grade setzet, also 3 Grade in der untern, und auch 3 in der obern Hälfte mehr hat. Siehe den angezeigten Ort der Transactions, da er selber 32 und 96 angiebt. Hätten meine Gläser 96, so würde ihr Frostpunkt auch 32 seyn.

§. 9. Denen zugefallen, die meine Versuche möchten wiederholen oder prüfen wollen, und vielleicht weder die Danziger Wochenblätter, noch den Auszug daraus, welcher neulich in Leipzig gedruckt ist, zur Hand haben möchten, will ich mit folgender kurzer Benennung derer Mittel dienen, deren ich mich in meinen Versuchen bedienet habe. Erstlich sind richtige Wärmemaaße (Thermometer) nöthig, bey welchen die Punkte des kältesten Gemisches von Schnee und Küchensalz, der Frostpunkt, der Punkt der gesunden Wärme des menschlichen Leibes, und wo möglich auch des kochenden Wassers bey mittlerer Höhe der Barometer richtig bestimmet sind; wo ferner die gleiche Weite der Röhre des Wärmemaaßes ausgeprüfet ist; wo die Oeffnung der Röhre, wo sie an den Cylinder angeschmolzen, nicht zu enge geworden, sondern entweder der andern gleich geblieben, oder daselbst gar weiter gemacht worden, und sich auch im Quecksilber oder Weingeist keine Luft abgesondert hat. Auch müssen die Grade an der Röhre so merklich seyn, daß man nicht nur einen ganzen, sondern auch noch einen halben Grad davon merklich unterscheiden kann.

§. 10. Dieser Art Wärmemaaße muß man mehr als eines zur Hand haben. Die einstimmigen Veränderungen durchgehends zeigen, damit man so wohl den Grad der Kälte in der Luft, als in den verschiedenen Materien, die man in den Versuchen brauchet, dadurch genau wissen, und ein jedes in seiner Materie lassen könne, weil die Veränderungen selbst des Wärmemaaßes nur nach und nach geschehen; also ihre gehörige Zeit haben wollen. Weil man die Kälte der Luft nicht

immer haben kann, wie man will, sondern mit der zufrieden seyn muß, die sie hat, so bediene ich mich anderer gemischten Materien von Salz, Schnee oder Eis und Wasser, von verschiedener Kälte und Wärme, und mache so den Grad von Kälte, nach Anzeige des eingesetzten Wetterglases, welchen ich haben will, und erhalte ihn so lange, als ich seiner bedarf durch eben dieselben Mittel. Ist aber die Wärme der äußern Luft so beschaffen, als ich sie nöthig habe, so brauchet es jener Mittel nicht. Indessen hilft eine Art das bestärken, was durch die andere wahrgenommen worden, und man kann sie mehrerer Gewißheit halber beyde anwenden.

§. 11. Will ich versuchen, bey welcher Kälte Dünste frieren, oder Reiff entstehet, so nehme ich eine crystallene Röhre, oder anderes sehr durchsichtiges Glas, sammle darinnen Dünste von rauchendem Wasser, oder Athem des Mundes bey kaltem Wetter, bis die inwendig sichtbar sind. Solches Glas setze ich mit dem zugemachten Ende in die Mischung von den Graden der Kälte, die ich versuchen will, z. E. von 8 Graden an über dem Frostpuncte, bis auf diesen herunter, und lasse in dem Gemische die Dünste so lange bis das Wetterglas in dem Gemische unverändert stehen bleibt, und besehe denn im Herausziehen, ob die Dünste schon gefroren sind, oder nicht? So habe ich gefunden, daß sie nicht eher gefroren sind, bis das Wetterglas in dem Gemische den Frostpunct erreichet hatte.

§. 12. Auf eben diese Art versuche ich es auch mit naßgemachtem Papier oder Linnen, das eben in einem solchen Glase inwendig anlieget, und habe gefunden, daß auch dieses nicht eher steiff oder eisigt wird, bis es die Kälte des Frostpunctes dazu vermocht hat. Ob man schon findet, daß es in kürzerer Zeit vollbracht wird, als wenn eine Menge Wassers Eis werden soll, als welches nach und nach geschiehet und längere Zeit erfordert, zumal wenn es nicht durchgehends

schon

schon die Kälte des Frostpuncts erreichet hat. Wiewohl es auch, wenn sich die Eisblättchen schon durch und durch im Wasser zeigen, noch seine geraume Zeit haben will, ehe alles zu Eis wird. So wird man es erfahren mit dem Wasser, welches entweder in kalter Luft oder in dem kalten Gemische schon so weit gekommen ist, daß ein darinnen stehendes Wärmemaaß, das man mit einfrieren lässet, bereits auf dem Frostpuncte stehet.

§. 13. Damit es nicht zweifelhaft bliebe, ob etwann bey fließendem Wasser mehr Kälte erfordert werden möchte, als bey stillestehendem, damit meine Versuche angestellet sind: so habe ich des Herrn **Weitbrechts** Versuche zu Hülfe genommen, welche er im Jahre 1734 zu Petersburg in der **Neva** mit einem de l'Islischen Wetterglase angestellet hat, die in dem VII **Bande** der Commentarior. Acad. imp. Scient. Petropol. beschrieben sind. Er hat das Glas unter dem Eise jedesmal auf 152 gefunden, welche von dem Puncte des kochenden Wassers herab gezählet werden, welche 152 er zwischen 32 und 33 am **Fahrenheitischen** Maaße setzet. Diese Vergleichung habe ich gegen die gehalten, welche der sel. Herr Professor **Augustin Grischow** zu Berlin aus eigenen langen Erfahrungen gefunden, der den 152 Grad mit dem 27sten des **Fahrenheitischen** eintreffend gefunden. Daraus ich den Schluß gemacht, die Wettergläser möchten nicht auf das schärfeste gemacht seyn, und es sey also das Mittel daraus zu nehmen, welches auf 29 käme, wie ich es beobachtet habe. Dieses habe ich durch die Regel bestätiget, welche die Kaiserl. Academie zu Petersburg vorlängst von der Vergleichung beyder Wettergläser gegeben, und in dieser Formel stecket $212 - \frac{5}{6}m$; das ist in unserm Falle $212 - \frac{5}{6}\,152 = 29\frac{1}{3}$. Der halbe Grad Unterscheid hat sich auch zuweilen in meinen Versuchen gefunden.

§. 14. In dem 1753sten Jahre stellete ich wieder etliche Versuche an, die zum Theil in der 5ten Woche S. 20 und 21 erzählet sind. Daraus will ich hier den Inhalt kürzlich anführen. Den 27 Jenner als es des Morgens so kalt war, daß die Fahrenheitischen Gläser bis auf 5 gesunken waren, nahm ich Schnee vom Hofe, setzte ein Thermometer hinein, welches in kurzen auf 24 Grade gesunken war, und noch weiter gesunken wäre, wenn ich länger hätte warten wollen. Ich goß darauf von dem kalten Wasser, dessen obere Eisschaale ich weg gethan hatte. Das Thermometer so im Schnee stehen blieb, stieg nach dem aufgegossenen Wasser bald bis auf den 29sten Grad, welchen das Wasser schon vorher gehabt hatte, da man hätte denken sollen, es würde ein mittlerer Grad von beyder vorigen Beschaffenheit heraus kommen. Eben dergleichen erfolgete, da ich Wasser, welches 66 Grade Wärme hatte, auf den Schnee goß.

§. 15. Nun will ich der übrigen Versuche gedenken, die ich nach dem vorgenommen habe, und deren Erfolg vor Augen legen. Den 30 Jenner um 11 Uhr gegen Mittag gewann ich Zeit, bey dem starken Froste den Triewaldischen Versuch, dessen ich 1736 schon in denen Merkwürdigkeiten, S. 106 folg. gedacht mit dem Täucherlein zu prüfen. Ich nahm dazu eine crystallene Weinflasche, darauf sich oben eine Blase fest anbinden ließ, und setzte ein Täucherlein hinein, das nicht leicht zufrieren konnte, in dem statt des Glases eine leere Haselnußschaale genommen war. Als beydes in der warmen Stube zurecht gemacht war, setzte ich die Flasche auf den kalten Saal an das Fenster. Da ich um eine Viertelstunde wieder kam, darnach zu sehen, gieng nach einem kleinen Drucke das Täucherlein zu Grunde, und wollte nicht mehr in die Höhe kommen. Nachdem ich es wieder heraus geholet, und statt der vorigen frische kalte Luft in die Höhle der Nußschaale gebracht hatte, schwemmte das Täucherlein in dem kalten Wasser wie sichs gehöret.

Ich

Ich füllete nun die Flasche wieder voll und band die Blase wieder feste zu.

§. 16. Wie ich abermal darnach hinsahe, und auf die Blase drückete, gieng das Täucherlein hurtig zu Grunde, indem es aber an den Boden stieß, verlor es durch den Stoß ein Bläschen Luft, das in die Höhe fuhr. Es kam noch wohl wieder herauf, aber eine Viertelstunde, darnach war es schon von selbst zu Grunde gegangen. Ich hatte nicht Lust mit dem Aufbinden und der Verbesserung dieses Zufalles Zeit zu verlieren, und trachtete es auch in diesem Zustande noch so weit zu nützen, als es würde möglich seyn. Ich gieng alle halbe Viertelstunden wieder hinzu, und drückte ziemlich auf die Blase, um zu sehen, ob das Wasser auf den Druck plötzlich zu Eis werden würde. Aber meine Mühe war vergebens. Und es blieb ungeachtet alles Druckes ungefroren 5 Viertelstunden lang, ob gleich die Luft da am Fenster nach Anzeige des neben der Flasche stehenden Fahrenheitischen Wärmemaaßes 8 ganze Grade, unter 29 als dem Frostpuncte, Frostkälte hielte.

§. 17. Um gewiß zu seyn, daß in der Flasche das Wasser noch nicht gefroren wäre, kehrte ich allemal nachdem ich auf die Blase gedrücket hatte, die Flasche um, und sahe die Luft, welche unter der Blase geblieben, theils auch aus dem Täucherlein gefahren war, als denn schnell nach dem Boden herauf steigen, das Täucherlein aber auf die Fläche sich niedersenken. Zuletzt nahm es mich fast Wunder, wie das Wasser in diesen Umständen so lange flüßig bleiben könnte. Ich dachte schon, die Meynung möchte wohl gegründet seyn, daß das Wasser viel mehr Grade der Kälte annehmen könnte, ehe es friere, wenn die äußere Luft es nicht berühren kann. Aber dagegen stritte nicht nur dieses, daß in dem Triewaldischen Versuche solch verschlossenes Wasser auf den Druck plötzlich sollte zu Eis geworden seyn; sondern auch, daß im Zubinden etwas Wasser auf das Fensterbrett ausgelaufen war, darauf die Flasche

insgemein wieder stand, welches auch nicht gefroren war, ob es schon die äußere Luft genug berühret hatte.

§. 18. Ob ich nun gleich keine Hoffnung hatte, daß solches Wasser frieren würde, wenn es die frische Luft von oben berühren sollte; so fiel mir doch eine andere Ursache ein, um derentwillen ich die Flasche wieder aufzumachen und das Täucherlein in rechten Gang zu bringen, für rathsam hielte. Ich dachte, es möchte das Wasser leicht darum nicht gefroren seyn, weil ich so oft dazu gegangen, die Flasche in der warmen Hand gehalten, und umgekehret hatte. Ich machte sie darum wieder auf, richtete das Täucherlein besser ein, goß sie ganz voll, und band sie wieder fest zu. Solcher gestallt würde ich nicht nöthig haben, sie in die Hand zu nehmen und umzukehren, sondern durfte nur mit dem Finger auf die Blase drücken, um wahrzunehmen, ob das Wasser noch so flüssig sey, daß darinnen das Täucherlein nieder- und aufsteigen könnte. Ich wollte auch mit Fleiß nicht mehr so oft darnach hinsehen, damit die Wärme meines Leibes nicht dem frieren des Wassers hinderlich fallen möchte.

§. 19. Die Mittagsmahlzeit kam auch dazu, und ich gieng nicht eher als nach einer guten Viertelstunde wieder hin zu sehen, wie es meinem Wasser ergangen wäre. Ich fand es noch ungefroren, und wie auf einem kleinen Druck das Täucherlein zu Boden gegangen war, so kam es innerhalb 4 Secunden, von demselben wieder in die Höhe an die Blase. Als ich abgespeiset hatte, gieng ich nur alle halbe Stunden wieder hin nach dem Wasser zu sehen, und fand es immer nach wie vor flüssig. Um halb drey machte ich die Flasche darum wieder auf, damit ich es mit dem Eise anrühren könnte, welches auf dem Fensterbrete da gefroren war, wo die Flasche nicht gestanden. Ich machte von dem Eise etwas mit dem Messer loß, und hielte es nicht nur an das Wasser; sondern da es so noch nicht frieren wollte, ließ ich das Eis gar in das

Wasser

Wasser hinein fallen. Nichts desto weniger blieb das Wasser ohne Ansetzung des geringsten Eises, und ich band es wieder zu.

§. 20. Es schiene nun fast, als könnte und würde das Wasser da nicht frieren. Doch nachdem es 3 geschlagen, und ich meine Lehrstunde zu halten hatte, sahe ich noch einmal hin, und fand nicht nur Eis im Glase, sondern es schiene auch alles gefroren zu seyn, und die Blase stand oben, wie gewölbet, empor, da sie sonst platt anlag. Als ich darauf drückete, rührete sich das Täuberlein nicht mehr von der Stelle, und ich nahm die Flasche mit in die warme Stube aus Beysorge, sie möchte platzen, wenn ich sie da stehen liesse. In der Stube sahe ich das Eis noch recht an gegen das Fenster, und es schiene so klar wie Wasser, ausser daß es schiene, als wären hin und her einige Risse darinnen anzutreffen. So weit kam es mit dem überein, was Herr **Triewald** von seinem durch den Druck entstandenen Eise berichtet hat.

§. 21. Es bewog mich aber diese ungewöhnliche klare Gestalt, daß ich die Flasche umkehrete, und als solches geschehen war, mit der Hand auf den Boden schlug. Hierauf kam eine ganze Menge Luft aus dem Halse der Flasche, und fuhr auf den Boden hin, aber nicht gerade zu. Denn nun sahe ich, daß dasjenige, was vorher wie Risse geschienen hatte, nur dünne Eisblättlein wären, die hin und her schräge von den Seiten hinein giengen, und diesen mußte die Luft ausweichen, wo sie ihr im Aufsteigen im Wege stunden. Ich kehrte die Flasche mehr als einmal um, und sahe nun offenbar, daß ausser dem Halse, wo das meiste Eis lag, sonst das Wasser noch flüßig war, ausser den vielen Eisblättchen, die sich von den Seiten auf und über die Mitte der Flasche erstreckten, und fast Zollweit von einander stunden. Sowohl die Luft, als die Stäubchen, so im Wasser schwommen, stiessen an sie, und wichen ihnen in ihrer Bewegung aus, daß man sie dadurch genauer kennen lernte. Nun mußte ich die Flasche niedersetzen und hingehen meinem Amte ein Genüge zu thun.

§. 22. Nach meiner gehaltenen Stunde wiederhohlte ich diesen Versuch, um dasjenige noch genauer zu entdecken, was hiebey noch verborgen geblieben war. Immittelst waren die Eisblättlein in der Stube längst wieder zu Wasser geworden, und ich wollte gern wissen, ob denn das Wasser, wenn es in der Flasche so zugebunden ist, eben so kalt werde, als die Luft umher ist, oder als das Wetterglas, so einen Schuh, zuweilen auch nur bis 8 Zolle von ihm stand, die Kälte anzeigete. Darum setzte ich das Glas mit dem Täucherlein wieder in den kalten Saal an das mittägliche Fenster, allwo nun die Kälte schon ein Paar Grade stärker war. Denn das Wetterglas stand da schon 10 Grade unter dem Frostpunct, oder auf 19. Ich setzte das Wetterglas so nahe an die Flasche, als es seyn konnte, und ein wenig übergelaufenes Wasser, darauf sie stand, sollte mir auch Dienste thun.

§. 23. Ich sahe ungefähr alle Viertelstunden nach der Flasche, drückete auf die Blase und das Täucherlein senkte sich nach dem Maaße meines Druckes geschwinder oder langsamer zu Boden, stieg auch wieder herauf, und das Wasser unter der Flasche war auch noch ungefroren. Dieses erweckte bey mir die Gedanken, es möchte das ungefrorne Wasser wohl noch nicht die Frostkälte erreichet haben, ob gleich das queckſilberne Wärmemaaß an seinem Gestelle seinen vorigen Stand behielte. Nach 5 Viertelstunden, da es finster geworden war, gieng ich mit dem Lichte hin, und machte, mehr Licht in der Sache zu bekommen, die Flasche auf, ergriff ein Handwärmemaaß, das in einem Glase mit Schnee auf 20 gesunken war, und hielte es nach abgewischtem Schnee in das Wasser, an dem obern seidenen Bande, daran ich es gewöhnlich aufhänge, wohin ich es haben will.

§. 24. Innerhalb 2 Minuten stieg das Queckſilber in diesem Wärmemaaße auf 29 und ein wenig drüber; womit es klar ward, daß solches Wasser noch nicht die rechte Frostkälte angenommen hatte.

Weil

Weil aber die gläserne Röhre, darinnen das Handwärmemaaß stecket, sammt dem inwendigen cylindrischen Thermometer vorher im Schnee kälter gewesen war, als es zum Frieren des Wassers nöthig ist, so fand ich im Heraufziehen des Thermometers, daß umher an seiner Futteralröhre kleine und zarte Eisblättlein angefroren waren, aber das übrige Wasser in der Flasche war noch ganz klar und ohne die geringsten Ansäze der Eisblättlein, als ich es mit einem eisernen Drate durchprüfete. Hieraus sahe ich, warum auch das vergossene Wasser unter der Flasche noch nicht gefroren war. Dieser entscheidende Versuch war mir lieber, als alle vorigen.

§. 25. Wegen anderer Arbeiten ließ ich es jezo dabey bewenden, und sezte die wieder zugebundene Flasche auf dem Saale nahe an der Thüre meiner Studierstube auf der Erde an die Wand nieder. Weil sie bey dem Schlafengehen noch nicht gefroren war, ließ ich sie die Nacht über da stehen. Allein die Wärme der Stube hatte es in die Länge doch nicht hindern können, daß das Wasser nicht gefroren wäre, inmaßen ich des Morgens an der von der Wand abstehenden Seite dick angesetztes Eis fand. Folgenden Tages gegen Mittag sezte ich die Flasche, welche bisher in der warmen Stube aufgedauet war, an das nördliche Fenster des Saales nieder, und hieng das Handthermometer an ihren Hals, daß es dicht an der Flasche herab hieng. Als ich gegen halb 12 darnach hinsahe, fand ich dieses Handthermometer wohl 4 Grade über dem Frostpuncte, da das andere auf dem Tische stehende Thermometer 5 Grade unter dem Frostpuncte war. Die Ursache zeigete sich selbst an, nämlich die Strahlen der Sonne, welche durch ein östliches Fenster dahin spieleten, und auch den vorigen Tag da gewirket hatten.

§. 26. Diese Versuche sezte ich weiter fort, fast wie den vorigen Tag, und fand gleichen Erfolg. Dabey mir aber das anhangende Wärmemaaß immer mit seinem eigenen Stande zeigete, der höchstens

auf 29 kam, daß in der Flasche das ungefrorne Wasser die Frostkälte noch nicht erreichet hatte, ob schon die Sonnenstrahlen schon vor halb 1 Uhr von dem Fenster, und nicht lange nach 1 auch von dem Saale weg waren. Ich dachte nach, wie es zugienge, daß die Flasche mit dem Wasser so lange in einer kältern Luft aushalten könnte, ohne die Frostkälte anzunehmen. Den vorigen Tag konnte die öftere Haltung der Flasche in der warmen Hand und nahe dem warmen Leibe viel dazu beygetragen haben. Die Wärme der Sonnenstrahlen, dadurch auch das eichene Fensterbrett erwärmet ward, zusammt dem Fenster, hatte auch eine Zeitlang ihr Antheil an den Hinderungen des Frierens. Aber es blieben doch noch mehr als 5 oder 6 Viertelstunden übrig, in welchen diese Ursachen beyde male wegfielen.

§. 27. Was ich dabey für das hauptsächlichste hielte, will ich kürzlich melden. Ich erinnerte mich, wie langsam es zugehet, wenn man ein mittelmäßiges Glas voll Wasser in der Eismachenden Materie frieren lässet, da es länger als eine halbe Stunde dauret, auch wohl mehr als ein frisches Gemische von Eismachender Materie erfordert wird, ehe alles Wasser zu Eis werden kann. Hat man ein gutes Thermometer in solchem Wasser stehen, das am Rande des Glases umher schon zu Eis geworden ist, so stehet man beständig, daß in dem ungefrornen Wasser das Quecksilber nie unter den Frostpunct fället. Ja wenn man auch das Thermometer einfrieren lässet, wird es nicht leicht auch im Eise unter den Frostpunct fallen; es wäre denn daß man solches mit Fleiß mache, wie ich es in diesen Tagen that. Da nämlich das eingefrorne Handthermometer noch auf 29 stand, machte ich eine frische Eismachende Materie, und setzte das Glas voll Eis mit dem Thermometer hinein. Darauf begunte es in dieser großen Kälte, die bis auf 0 gehet, allmählig innerhalb einer Viertelstunde immer weiter bis auf 5 zu steigen; zur Anzeige daß nunmehr auch das Eis und Glas so viel Kälte angenommen hätte, als der darinnen befindliche Mercurius.

§. 28.

§. 28. Hieraus kann man leicht urtheilen, wenn bey so gewaltiger Kälte der Eismachenden Materie es so langsam hergehet, ehe das Wasser im Glase frieret, oder auch das Eis eine größere als nöthige Kälte annimmt, wie viel längere Zeit erfordert werde, ehe das Wasser seine vorige Flüßigkeit verlieren kann, wenn die äußere Luft nur 5 bis 10 Grade unter dem Frostpuncte kalt ist. Da bis 0 ganze 32 Grade in der Eismachenden Materie sind, ob sie schon nicht eine Viertelstunde lang dauren, so möchte man doch nicht viel fehlen, wenn man rechnete, als wenn 20 Grade eine Viertelstunde daureten. Wenn aber gegen 20 Grade das Wasser sich eine Viertel oder halbe Stunde lang wehret, ehe es Eis wird, so wird es gegen 5 Grade Frost sich eine oder 2 Stunden lang wehren können, auch länger, wenn es vorher nicht nahe an der Frostkälte gewesen. Man könnte dieses durch Versuche leicht genauer ausmachen, wenn man mehr Gewißheit in dieser Sache haben wollte. Vielleicht denke ich künftig selber daran.

§. 29. Indessen ist so viel aus den Versuchen klar, dadurch ich schon im Jahre 1740 und 41 die Grade des Frostes zu bestimmen gesucht habe, daß in stiller freyer Luft ein dem Froste nahes Wasser, davon man die obere Eisschaale weggenommen hat, bey 5 Graden Frost innerhalb einer Stunde nur $\frac{1}{16}$ Theile einer Pariser Linie dickes Eis ansetze; wie bey 8 Graden nur eine halbe Linie dickes Eis in einer Stunde wird, und 1 Linie dickes innerhalb zwo Stunden. In unserm Falle haben wir überdas noch mit Wasser zu thun, das oben mit einer Blase verbunden ist, und dazu die äußere Luft nicht freyen Zugang hat, wie es an den Seiten mit Glas umgeben ist, das ungefähr 1 Linie dick ist. Für sich sind diese Körper auch dichter als Wasser, und behalten also ihren vorigen Zustand der Wärme desto länger bey als das Wasser, so viel dichter sie als dasselbe beschaffen sind. Welche mehrere Dichtigkeit sich aus der größern eigentlichen Schwere abnehmen lässet. Man könnte dieses durch Versuche genauer heraus bringen.

§. 30.

§. 30. Auch ist dieses hier nicht aus der Acht zu lassen, daß die Flasche in dem Saale in stiller Luft stehet. Wenn aber die Dunstluft um einen Körper einerley bleibet, so kann darinnen sein voriger Zustand in Ansehung der Kälte und Wärme viel länger dauren, als wenn die Luft um ihn immer verändert wird. Das erfahren wir täglich an uns selber. Wer in der größesten Kälte im Bette in stiller Luft liegt, empfindet sie wenig oder gar nicht, zum wenigsten nie so, als wenn er in freyer Luft und im Winde läge, darinnen manche Leute, die vom Müdigkeit eingeschlafen, verstorben sind. Eben so gehet es auch mit andern Körpern, als ein Sack mit warmem Sande, oder ein Pelz um die Füße im Schlitten, oder eine Küche und Wärmflasche in der Kirche unter den Füßen hält viel länger die Wärme, als in freyer Luft und Winde geschehen würde. Daher kann auch diese Stille der Luft zu längerm Widerstande gegen den Frost dem Wasser wohl behülflich seyn. Endlich ist auch nicht zu vergessen, daß der hinzu kommende warme Leib, und die Eröffnung der warmen Stubenthüre etwas zum längern Widerhalt gegen den Frost beytragen möge.

§. 31. Ob es nun schon durch diese Versuche unstreitig schiene, daß unser Brunnenwasser noch nicht die Kälte des Frostpuncts erreichet habe, so lange es noch nicht zu Eis geworden; so habe ich doch solches noch durch mehr folgende Versuche mit Anhängen und Einsetzen des Wärmemaaßes geprüfet und bestätiget gefunden, welche hier zu erzählen unnöthig wäre. Was ich noch besonders dabey angemerket habe, will ich aufs kürzeste berichten. Welcher gestalt in einer Nacht das Wasser in der Flasche meist gefroren und so gar über der Blase auch Eis gewesen sey, ohne daß die Blase zerplatzet oder zerrissen gewesen, solches habe ich in der 9ten Woche dieses Jahres, S. 39 unter den besondern Merkwürdigkeiten in den **Danziger Nachrichten** etwas erörtert.

§. 32. Außerdem begab es sich einmal auf dem Vorsaale, daß sich das Täucherlein gleichsam in den Boden der Flasche verliebet

hatte.

hatte. Da es fast eine Stunde da gestanden, kam ich dazu und drückete ein wenig auf die Blase, bald sank das Täucherlein herunter, blieb aber an dem Boden, und kam nicht wieder in die Höhe. Ich hatte keine Luft gesehen, die aus ihm herausgetretten wäre, dachte aber doch, es möchte solches vorher geschehen seyn, und kehrte die Flasche um, daß der Boden in die Höhe stand, in der Meynung nun würde es wieder nach der Blase oder nach dem Halse sich herunter senken. Aber das geschahe nicht, es kehrte sich bloß um und blieb am Boden. Richtete ich den Hals wieder auf, so kehrte sich das Täucherlein wieder um, daß die Nuß oben kam und das Gewichtlein unten, und blieb am Boden. Hielte ich die Flasche in die Queere nach dem Wasserpasse, so stieg da das Täucherlein am Boden immer nach der Seite, die ich oben hielte; aber vom Boden konnte ich es über drey Zolle kaum abbringen, wenn ich auch die Flasche schräge hielte, indem es von einer Seite nach der andern in die Höhe stieg.

§. 33. Im Anfange sahe ich nicht, worein ich die Ursache dieser befremdlichen Erscheinungen zu suchen hätte. Ich setzte die Flasche wieder nieder, und kam eine halbe Stunde hernach wieder, da merkte ich unter der Blase etwas härtliches Eis im Halse, und das Wasser war sonst noch ungefroren. Hier fiel ich schon darauf, die Kälte des Wassers müsse in der Flasche merklich unterschieden seyn, und darum das Täucherlein sich in dem Wasser halten, welches mit seiner eigentlichen Schwere ihm am nächsten sey, und weil das kältere schon eine größere Schwere hat, darum nicht in ihm bleiben, noch zu ihm hinan wollen. Dieses zu prüfen hielte ich die warmen Hände eine Weile am Halse und oben an der Flasche herum, darauf stieg das Täucherlein erst nur in schräger Richtung an dem Rande des Glases immer näher nach dem Halse. Zuletzt aber, da das obere Wasser wieder wärmer seyn mußte, stieg es ganz nach oben an die Blase, und das so oft ich die Flasche umkehrete.

§. 34. Hieraus erhellete, wie unterschieden die Schwere des Wassers in einer Höhe von 8 Zollen werden könnte bloß dadurch, daß der Boden der Flasche auf einem eichenen Tische stand, der da die von der Flasche empfangene Wärme (denn sie war vorhin in der warmen Stube gewesen) mit ihr länger behielte, als der Hals in freyer Luft, der auch weniger Wasser hielte. Ich ließ nun die Flasche da stehen, und wartete meine zwo Stunden ab. Als ich wieder kam, war das Täucherlein im Halse gar eingefroren, und gieng erst alsdenn herunter, als ich nach stärkerem Drucke die Eisblättlein gebrochen hatte, welche es gefesselt hielten, und da blieb es wieder am Boden, an welchem nichts von Eise zu merken, also weniger Kälte war. Warum am Fenster im vorigen Versuche nicht dergleichen geschehen war, daran mochte dieser Umstand nicht so viel Antheil haben, daß jetzo unter der Blase in der Flasche keine Luft geblieben war, als weil die Wand da an den Tische nach oben nicht dicht war, also kältere Luft von außen hinein drang.

§. 35. Nun will ich kürzlich zeigen, wie sich die Versuche anderer mit den meinigen vereinigen lassen, daß daraus nichts anders mit Bestande könne gefolgert werden. In dem Fahrenheitischen ersten Versuche ist die Luft nach Anzeige seines Glases so kalt, daß es auf 15 stehet, auch noch des Morgens um 5 Uhr, da er wieder nach dem Wasser hinsiehet und es noch ungefroren findet. Er hat die Umstände nicht gemeldet, in welchen dieses geschehen, welche vermuthlich denen in meinen Versuchen mögen ähnlich gewesen seyn. Denn als er die Kugel öffnet, entstehen erst kleine Eisblättlein in dem Wasser. Diese schwimmen in einem andern kalten Wasser, welches auch bald voll Eistäflein wird, und das hinein gesetzte Glas zeigt nicht mehr als 32, welche sein Frostpunct sind. Dieses zeigt, daß auch in der Kugel das Wasser nicht kälter gewesen sey. Als die Luftkälte das Glas auf 20 bringt, sind zwo Kugeln mit Wasser halb gefüllet in einer noch nicht gefroren; als er die Spitze des einem abbricht, entstehen in demselben schleunig Eis-

Eisblättlein, welches nichts mehr zeiget, als daß es nahe an dem Froste gewesen. An 3 Kugeln hat die Nacht bey 26 Graden des Glases in zwoen keinen Frost gebracht, die dritte aber ist gefroren und zerbrochen, vermuthlich weil sie eine kalte Zugluft mehr getroffen. Daß aber aus dem Wasser nach dem Schütteln in der Kugel Eis entstanden, kann daher gekommen seyn, weil die Kugel in dem dünnen Glase oben, da kein Wasser war, kälter geworden, als unten, wo das Wasser darinn stand, und die Stelle, darauf sie gelegen.

§. 36. Wegen des **Triewaldischen** Versuches, der den 15 Decembr. 1730 geschehen, und nach England berichtet ist, so findet man in der 418 Num. der Transactions so wenig angegeben, daraus man nicht mehr für gewiß annehmen kann, als sein Glas mit dem Taucherlein ist noch ungefroren gewesen an dem Orte, da es bisher gestanden. Wie er aber auf dessen Blase drucket, so entstehen darinnen Eisschieferchen, daß die zwey langsamsten sinkenden Täucherlein für denselben nicht mehr an den Boden gelangen können. Dieses zeiget nichts mehr an, als daß die Kälte in dem Wasser so groß gewesen, daß es ganz nahe am Frost gewesen, und die Eisschieferchen schleunig entstehen: welches niemand leugnet. Daß aber alles Wasser in einer Secunde sollte zu Eis geworden seyn, möchte er nach der Zeit wohl selber nicht mehr für wahr ausgegeben haben. Mir scheinet es, als sey ihm eben das erschienen, was mir auch vorgekommen §. 2.

§. 37. Mit des Herrn **von Muschenbroeks** Versuchen darf ich mich darum nicht aufhalten, wenn das nicht darinnen stehet, was mit meinen Versuchen streitet. Es heißt bloß, er habe gefunden, daß in einem offenen Gefäße in freyer Luft das Wasser eher friere als in zugemachten, und als er neben ein großes offenes Faß zwey verstopfte Gläser mit Wasser die Nacht über in die freye Luft gesetzet, auf jenem wohl einen halben Zoll dickes Eis gewesen, wenn diese gar kein Eis gehabt.

Wenn er aber den Stöpsel aufgemacht, oder auch das Wasser ausgegossen, sey es bald gefroren. Additam. ad Exper. Acad. del Cimento P. I. p. 186 n. 6: Wie das unter dem Eise noch ungefrorne Wasser nicht die Frostkälte gehabt hat, so ist es auch von dem dicht verstopften Wasser eben so glaublich, daß es nicht eher den Frostpunkt erreichet hat, bis die kalte äußere Luft solchen in ihm zuwege gebracht. Er bestrebet sich auch nicht zu beweisen, daß solches Wasser kälter gewesen sey, als wenn es sonst frieret, sondern er will darthun, daß aus der Luft etwas hinzu kommen müsse, ohne welches es nicht frieren könne. Wenn die Nacht 12 Stunden gewähret, und 8 Grade unter dem Frostpuncte Kälte gehabt hat, so kam die Dicke des gefundenen Eises entstehen, und doch das mit eingeschmirgeltem Stöpsel verstopfte Wasser sich noch des Frostes neben den unten noch ungefrornen Wasser in dem großen Gefäße erwehret haben. §. 28—30.

§. 38. Eben so gehen mich auch die Außagen des Herrn von Reaumur nicht an, welche in des Herrn van Muschenbroek Essai de physique Tom. I. p. 445. §. 913 angeführet werden, daß Wasser friere in einem gewissen Grade der Kälte, und weder bey größerer, noch bey geringerer. Er mag diese Sätze aus dem Herrn von Mairan &c. gezogen haben, sonst würde dieser seine Versuche nicht vergessen haben sich zu Nutze zu machen. Er gedenket aber in diesem dritten Hauptstücke bloß seiner Thermometer, von denen hernach noch etwas beyzubringen seyn wird.

§. 39. Aus des Herrn Micheli Briefe an den Herrn Jallabert wird angeführt, wenn man das Thermometer in einen gläsernen Cylinder stecke, der ungefähr 1 Zoll weit und 7 oder 8 Zolle lang ist, und denselben voll Wasser gieße, mit einem Deckel von Pappe bedecke, und es so zusammen in stille Luft setze, die 11 bis 15 Grade kalt, so werde das Wasser endlich eben den Grad der Kälte annehmen, und das Thermo-

Thermometer darinnen auf eben den Grad fallen, ohne daß solches Wasser gefriere. Rühre man aber die Oberfläche des Wassers mit einem eisernen Drate an, den man mit Schnee oder Eise gerieben, so sehe man viele kleine Spindeln Eis entstehen, und das Thermometer steige zugleich auf 10½ Grade nahe an den Frostpunct. Es wird dabey angemerkt, sein Thermometer fange an von der gemäßigten Wärme des Kellers im Königl. Observatorio, und seiner 10—14 träfen auf die Reaumurischen 0—4. Der Herr Jallabert hat diesen Versuch nachmachen wollen, daran ihn aber das gelinde Wetter gehindert, doch will er so viel wahrgenommen haben, daß in stiller Luft das Wasser viel kälter werden könne, als es ordentlich zum frieren seyn muß, ohne doch zu frieren.

§. 40. In des Herrn Micheli Bericht machet mir erstlich dieses ein Bedenken, daß er nicht über 15 Grade, oder 4 Grade Frost gehet, bey welchem geringen Unterscheide viel vorgehen kann, daß nur Scheinschlüsse abgiebt. Wir haben bey den Fahrenheitischen Gläsern gesehen, daß wenn sie schon richtig gemacht sind, dennoch die bloße Veränderung der Anzahl der Grade von 90 und 96 in Ansehung des Frostpuncts auf drey Grade Unterscheid gilt. Ist noch die Röhre inwendig etwas ungleich, das kaum merklich ist, so sind gern 4 Grade da, und man denket, das Wasser sey so viel unter dem Frostpuncte, da es doch denselben kaum erreichet hat. Der Mittelpunct, wornach sich Herr Micheli richtet, ist lange so sicher nicht als die andern angegebenen Puncte, wenn die nur genau gesucht werden. Wenn man sich vollends auf die Verfertiger der Wettergläsermacher verläßet, und sie nicht selber machen oder recht prüfen kann: so ist man gewiß betrogen. Wenn hernach das Glas bey dem Frieren des Wassers wieder steiget, kann solches unten im Cylinder vermöge der Hand und des warmen Leibes geschehen, davon die obere Röhre unverändert bleibet. Von dem übrigen wird hernach mehr vorkommen.

§. 41. In dem vierten Hauptstücke werden uns nun des Hrn von Mairan Versuche vorgeleget, daraus der vorhin erwähnte Schluß §. 7. gezogen ist. Er hat im Jänner ordentliche Trinkgläser mit etwan sieben Unzen Wasser meist gefüllet, auf zwey derselben oben Baumoel gegossen, einige nur mit Glasscheiben schlechthin bedecket, eines ist unbedecket geblieben; auf einem hat er die Glasscheibe verküttet mit Wachs, und auf eines einen halben Zoll hoch Leinoel gethan. Diese alle hat er in seiner Studierstube auf Tannenbrettchen vor ein Fenster hingesetzet, dahin die Sonne nicht geschienen. In das eine mit Baumoel hat er ein kleines Thermometer von Mercur gehenket, dessen kleine Kugel bis Mitten in das Glas gereichet, daran Grade nach des Herren von Reaumur Vorschrift eingetheilt gewesen. Am Fensterkreuze hat er über das noch ein Wärmemaaß angehenket, welches dem erstern ähnlich in der Einrichtung auch im gehen, bis auf einen halben Grad. Die Kugeln sind ungefähr einen halben Zoll weit, und die Röhre eine Viertellinie im Lichten, welche von 18 unter 0 bis 82 über 0 weiset.

§. 42. Den siebenten Hornung sinken die Gläser auf 0 zu Mittage und Abends um 9 Uhr stehen sie zween Grade tiefer, aber es ist noch nicht einmal das unbedeckte Wasser gefroren. Doch um 11 Uhr, da sie auf drey unter 0 stehen, ist das offene Wasser am Rande und oben ein wenig gefroren. Den Achten des Morgens um sieben Uhr ist bey vier Graden Frost das offene Wasser ganz gefroren; allein die andern Gläser zeigen noch kein Eis, sondern bloß das Baumoel ist geliefert. Abends um neune findet er auch in dem Eisschiefer, darauf die Scheibe geküttet war, wie auch etwas dergleichen unter dem Leinöle. Gegen 11 Uhr ist das verküttete ganz gefroren, und das mit Leinoel bedeckete ziemlich undurchsichtig. Den 9ten frühe stehen die Gläser fast auf 5 unter 0, und unter dem Leinoel ist alles zu Eise geworden. Bisher ist der innere Fensterrahm zugemacht gewesen, als er diesen aufmachete, und mit

einen

einem Schlüssel auf das Brett klopfte, entstehen in dem darauf stehenden Glase Eisschiefer, und nach abgeschöpften Oele wird es alles zu Eise innerhalb 20 Minuten.

§. 43. Das Glas mit dem Wärmemaaß ist noch ungefroren gewesen, als er aber dieses gelinde in die Höhe hebt, und damit durch das geronnene Oel ein Loch macht, so sieht er schon das Wasser frieren und undurchsichtig werden, ehe es völlig herausgezogen ist. Er taucht das Thermometer alsobald wieder ein, und siehet das Quecksilber drey Grade steigen, indessen sich das Eis mehr und mehr bildet, und ist noch zween Grade unter dem Frostpunkte, als er aus Besorge, es möchte Gefahr laufen, wenn es da einfröre, herausnimmet. Endlich schüttelt er ein Glas, darauf nur die bloße Scheibe gelegen, in der Hand, und bald zeigen sich auch die Eisschiefer, davon das Wasser undurchsichtig wird. Und von einem andern nimmt er oben die Scheibe ab, berühret das Wasser oben mit der Spitze eines Eiszapfens, darauf ganz plötzlich bis auf den Boden des Glases die Eisschiefern entstehen.

§. 44. Weswegen man sich an das am Fensterkreuze aufgehenkte Glas nicht viel zu kehren habe, erhellet aus meinen vorerwähnten Versuchen; da die äußere Luft durch die Ritzen am Fensterkreuze hat dringen, und da mehr Kälte machen können, als unten am Fenster, wo der innere Rahm vorstehet. Man kann also aus jenem nicht wissen, wie kalt das Wasser in den Gläsern recht gewesen sey; vielmehr hat man Grund zu denken, weil das Wasser unter dem verkütteten Glasdeckel und Leinöel am ersten gefroren, von welchen er selber vermuthet, daß die Reihe zuletzt an sie kommen würde, es möge die äußere Luft durch gewisse Ritzen diese Gläser vor andern erkältet haben. Denn sonst fallen die Ursachen selbst hin oder reichen nicht zu, die er angiebt, dieses verständlich zu machen. Sind aber jene Gläser, die am letzten gefroren, vor dem Andringen der äußern kalten Luft gesichert gewesen: so läßt sich leicht

leicht begreifen, wie sie ihre zur Flüssigkeit nöthige Wärme länger als jene haben behalten können.

§. 45. Der Hauptknoten, welcher noch aufzulösen ist, bestehet darinnen, wie das im Wasser stehende Wärmemaaß habe so weit sinken, und im Frieren des Wassers bis auf drey Grade wieder steigen können? Darauf könnte vielleicht folgendes passen. Wenn dieses Wärmemaaß auf die gemeine Art verfertiget gewesen, so kann es wohl nicht recht an die Leiter angebracht, auch das Quecksilber in der Kugel nicht wohl ausgekocht gewesen seyn, ehe es zugesiegelt worden, wo es auch nicht in der Gegend eine ungleich weite Röhre hat. Denn würde sein wahrer Frostpunct so lange noch nicht seyn erreicht gewesen, als das Wasser ungefroren geblieben. Aber das Steigen desselben in währendem Frieren könnte diese zufällige Ursache gehabt haben, daß sich in der Kugel im Aufheben des Glases etwas Luft vom Quecksilber nach der Röhre genähert, welche sich in dem Aufklopfen an das eine Brett mit dem Schlüssel bereits könnte nach unten oder an der Seite irgendwo abgesondert haben. So lange sie da noch unter viel Quecksilber bedruckt gewesen, hat sie ihre Wirkung nicht äußern können. Aber da sie nach oben an die Röhre gestiegen, hat sie das Quecksilber in der Röhre wohl um drey Grade erheben können.

§. 46. Ich schreibe dieses aus eigener Erfahrung, da es mir einmal mit einem Thermometer von Quecksilber so ergangen, welches ich vorher recht ausgeprüfet hatte, ehe es zugeschmolzen war, es gieng auch eine Zeitlang richtig nach der angemachten Leiter. Da ich es aber einmal in die Eismachende Materie gesetzt hatte, und es wieder herausholte, stimmete es mit dem andern, das ich darneben eingesetzt und ausgehoben hatte, nicht mehr überein, sondern war etliche Grade höher. Ich fand die Ursache gar bald, da ich es über die Flamme des Lichts hielte, und die abgesonderte Luft in der Röhre zum Vorscheine kam.

Welche

welche ich wieder herausjagen mußte, wenn es künftig besser gehen sollte, und weil ich zugleich auf die Ursache dieser Absonderung sahe, ließ ich das Quecksilber auch besser auskochen und von der Luft reinigen. Ich habe auch einen solchen Fall gehabt, da die gleichsam angeklebte Luft mehr zur Seite der Röhre steckte, und sich nicht in die Röhre treiben ließ, daß ich auf ein ander Hülfsmittel denken mußte. Ist das geringste vom Scheidewasser dazu gekommen, oder hat man aus der Röhre über dem Mercur alle Luft verjaget; so ereignet sich solches noch öfter.

§. 47. Wann es künftig das Wetter leidet, kann ich noch wohl mehr Versuche mit eingesetzten Thermometern vornehmen, um zu erfahren, ob sich auch nicht noch andere Ursachen dazu gesellen mögen. Die Erschütterung scheint mir bloß alsdenn den Frost zu befördern, wenn das Glas oben kälter ist, als wo das Wasser darinnen stehet. Dergleichen Bewandniß hat es auch mit dem angehaltenen Eise oder kalten Metall, wofern nur das Wasser ganz nahe am Froste ist. Denn sonst hilft auch hineingeworfenes Eis nicht, §. 19. Aber ein kaltes Glas macht wohl, daß sich umher etwas von Eisblättchen ansetzet, §. 18. Ich will auch nicht gänzlich verschweigen, daß die Versuche des Hrn **von Mairan** klar anzeigen, der Frostpunct an seinen Gläsern sey wenigstens zween Grade zu hoch angesetzet, §. 42, 43. Sind 82 der Kochpunct des Wassers, so sind die am Fahrenheitischen 182, und denn machen sie 15 nicht aber 11 am Reaumurischen: wie es heißt, S. 163.

§. 48. Darinnen hält es der Herr **von Mairan** selber nicht mit der Meynung, §. 1, 38. als wenn auch das Wasser bey geringerer Kälte, die noch über dem Frostpuncte sey, schon frieren könne. Darum bringet er gegen des Herrn **Cyrilli** Bericht im **siebenten Hauptstücke** a. O. gute Gründe bey; als daß die **Haukbeeischen** Thermometer, besage der Erfahrung oft nicht richtig genug gemacht sind, und also unter sich nicht übereinstimmen. Eben dieses gilt auch bey denen nach der **Reaumurischen** Weise verfertigten. Hernach erinnert er recht, es

möge wohl an einem Orte beobachtet seyn, da noch keine Frostkälte gewesen. Endlich hat er des französischen Consuls aus Neapel Wahrnehmungen des Wetters etliche Jahre gegen die Cyrillischen gehalten, und darinnen nichts ungewöhnliches angetroffen. Da ich beyde Stellen, in den Philos. Transact. S. 336. N. 424 und 430. S. 185 nachsehe, und befinde, daß D. Cyrillus solches etliche Jahre lang so erfahren; so scheinet es am glaublichsten, sein Wetterglas habe sich zu der Leiter nicht geschicket.

§. 49. Auf die Muschenbroeckischen Wahrnehmungen, daß es noch fortgefahren zu frieren, wenn der Mercurius schon auf 36 bis 41 Grad gestiegen gewesen, antwortet der Herr von Mairan recht, daß dieses nicht so viel heiße, als das Wasser sey bey dem Grade der Wärme gefroren. Es giebt natürliche Ursachen, dadurch es noch zu frieren fortfähret, ob schon Dauluft da ist, welche das Wetterglas anzeiget. Die harten Körper, Mauren und Erde haben noch von der vorigen Zeit so viel Frost und Kälte in sich, daß eine warme Luft sie nicht so bald überwinden kann: eben wie es auch Frostluft giebt, bey der die vorige Wärme der Erde und des Wassers es noch zu keinem Eise kommen lässet: davon ich viele Bemerkungen in den Danziger Wochenblättern angeführet habe. Mit andern unbestimmeten und unzuverläßigen Nachrichten aus Persien, Armenien, Georgien ꝛc. welche manche auf gutem Glauben annehmen, muß man so viel behutsamer umgehen, so vielmehr Gründe solchen Nachrichten entgegen stehen, und so viel weniger von ihren natürlichen Ursachen angegeben werden.

§. 50. So lange nun die Erfahrung vieler Jahre aufrecht stehen bleibet, daß unser gemeines Wasser nicht eher friere, bis es seiner Beschaffenheit nach den Frostpunct erreichet hat; so lange die scheinbaren Gegengründe in genauer Prüfung keinen Stich halten, wie aus den beygebrachten Versuchen, §. 24. folgg. und Antworten erhellet: so lange wird weder dieses, daß unser Trinkwasser bey solchen Graden

der

der Wärme, die über dem richtigen Frostpuncte sind, schon friere, noch jenes, daß es bey weit größerer innerlichen Kälte, als der richtige Frostpunct erfordert, ungefroren bleibe, sich erhärten lassen. Folglich wird es ein richtiges Kennzeichen guter Thermometer seyn, wenn sie in dem Wasser nur bis auf den Frostpunct sinken zu der Zeit, wenn es schon Eis ansetzet, oder wenn man die obere Eisschaale wegthut, und sie unter dieselbe im Wasser nahe am Eise hält; oder wenn man sie in flammen und bereits schmelzenden Schnee setzet, und eine halbe Stunde oder doch eine ganze Viertelstunde darinnen stehen lässet. Schlüßlich erinnere ich noch, daß ich den gegenwärtigen Versuchen, noch andere beygefüget hätte, die ich dieses Jahr mit dem Salzwasser im Froste gemachet, und in den **Danziger Nachrichten**, zehnte Woche 1754 folg. beschrieben habe; wenn nicht schon der dritte Theil der **Seltenheiten der Natur und Oekonomie** unter der Presse wäre, wo sie der geneigte Leser der Länge nach finden wird.

N. V.
CANCER QVASIMODOGENITVS
oder
Nackter Taschenkrebs aus der Insul Wight.
von
Jacob Theodor Klein.

Fert rebus desperatis et CANCER honorem.

Keine Wissenschaft ist älter, als die **Naturlehre**, und diese hat ihren Ursprung aus fleißiger Betrachtung natürlicher Dinge. Der erste **Mensch** war derselben zur Gnüge mächtig, und gab Thieren

und Pflanzen ihre Namen. Nichts ist vortrefflicher, edler und annehmlicher. Könige und Helden haben sie lieb gewonnen, und sich so gut den Moos an den Steinritzen, als die Cedern auf dem Libanon bekannt gemacht; so verwendeten nachhero die ältesten Gelehrten ihre Lebenszeit und ihr Vermögen, um die in ihrer Kindheit noch liegende Naturlehre zu männlichen Kräften zu bringen. Ich will nur den abderitischen Democrit, den Aristoteles, Aelian, Plinius, Solinus nennen, und übergehe die Aldrovander, Gesners, Hernandes und eine Menge der Jüngeren.

Jedennoch hat mehrentheils einer dem andern seine Gelehrtheit in der Naturlehre misgegönnet, und alle sind bemühet gewesen andere neben sich zu übertreffen. Aristoteles unterdrückte oder räumte gar die Aufsätze des Democrits, aus dem Wege damit nur seine eigene in großes Aufsehen gerathen möchten. Er ist aber fast mit gleicher Münze bezahlet worden. Der mehreste Theil seiner funfzig Bücher, die er von Thieren geschrieben hat, sind verlohren gegangen. Er hat auch der Tadelsucht und dem Vorwurfe herhalten müssen, daß er das meiste von Hörensagen zusammen geschrieben, auch einen gelehrten Diebstahl an den beyseit geschaften Salomonischen und verlohren gebliebenen Büchern begangen, von welchen man Spuren, 1 B. der Königen II, 23. und im Buche der Weisheit VII, 17-21 zu finden vermeynet. Des Plinius natürliche Historie ist ein Auszug der Schriften des Aristoteles, und er hat vieles, vielleicht aus den Originalien der verlohrnen übrigen Aristotelischen funfzig Bücher dazu gethan, welche er zu seiner Zeit noch alle gesehen. Den Solin nennet man den Plinischen Affen, der dessen Historie in wenigeren Bogen aufgewärmet hat; und so weiter mit anderen Schriftstellern. Salvian hat solches gar wohl eingesehen, wenn er in seinem vortrefflichen Buche von Wasserthieren an den Leser schreibet: Cum nonnulli, quae in aliis legerant, ita illa in sua trans-
tulerint,

tulerint, vt nihil laborauerint, vera ne essent an falsa, hominum autoritatem secuti potius, quam historiae veritatem, vt: *Aristotelis Plinius, Plinii Solinus, Oppiani Aelianus, Athenaei Eustachius*, qui contenti historiam sese ab illis accepisse, de veritate parum solliciti fuerunt. Einige, welche vom Neide mit der gelben Sucht beleget waren, säeten Unkraut von mancherley Fabeln unter wahre Historien, und die Nachkommen ärndten die Spreu, die noch manchem die Augen blendet, sintemalen nicht wenige sind, welche die Meynung hegen, daß die Alten unmöglich haben irren können; da doch die gelehrten Griechen innerhalb ihren engen Gränzen das meiste nur den Ankömmlingen, oder anderen ihrer reisenden Landesleuten schuldig worden, daß sie also nicht alles, was sie geschrieben, aus eigener Erfahrung gehabt. Schon Flavius Joseph schreibet im 1 Buch vom alten Herkommen der Juden: „Er müsse sich nicht unbillig wundern, ob denen, die da vermeynen, „man solle in uralten Geschichten allein den Griechen glauben geben, „und den Grund der Wahrheit suchen und holen, so sich doch bey ih„nen das Widerspiel augenscheinlich findet; denn es wolle sich keines„weges gebühren, daß man sich auf ungewisse Meynung legen wollen, „sondern man solle der Wahrheit selber nachforschen —— auf die sie „geringen Fleiß angewendet, sondern sich vielmehr hoher und prächti„ger Worte angemaßt, und allein vor anderen Lob und Ruhm zu er„langen begehret haben. Etliche haben sich allermeist auf Fabeln ge„legt ——.

Nunmehro haben sich zwar die Wissenschaften in die weite Welt ausgebreitet, wie vieles aber ist nicht noch übrig, das wir nicht wissen? Vieles müssen wir annoch und oft schlechterdings auf die Sage und Nachrichten anderer ankommen lassen; alles mögen wir nicht mit einander vergleichen noch festsetzen, und das meiste, so übrig, soll noch erst untersuchet werden. Demnach mag man freylich nicht die Wahr-

heit aus dem Brunnen des **Democrits** allein oder aus anderen Quellen schöpffen, sondern, wie Sachs zu sagen pfleget; „so gilt oft ein einäugiger mehr, als zehn Leibsehörende„ und unter jenen hat ein Küchengärtner vielmals geschicktere Dinge an den Tag gebracht, weil er vieles siehet, was andere unter tiefsinnigem Studieren, als verdüstert, nicht gewahr werden. Die Menge der gestifteten **Schatzkammern der Natur** lösen unter genauen Einsichten manche Zweifelsknoten auf, und die gelehrte Gesellschaften langen ihre eigene Erfahrungen hervor, damit andere recht urtheilen lernen; also daß jetzt vieles ans helle Licht gestellet wird, welches entweder im dunklen gelegen, oder wie eine falsche Münze so lange gäng und gäbe gewesen.

Es bleibet wohl dabey: Obgleich die Gränzen unserer Erd- und Wasserkugel besser als vorzeiten ausgemessen, obwohl auch fast alle Winkel auswärtiger Welttheile durchsuchet, und in Europa allein unzählige Thier- Blumen- und Baumgärten angeleget, ob zwar auch die Bergwerke schon vorlängst eröffnet sind, so fehlet es dennoch an dem, daß noch zur Zeit sehr vieles nicht zweifelhaft wäre, und das meiste davon unseren Nachkommen auszumachen nicht müßte überlassen werden, was nämlich bey uns nicht viel besser als bey den Vorfahren sich befindet, und noch unverglichen anzutreffen ist.

Es ist aber auch nicht zu läugnen, daß die Vorfahren bey manchen Dingen sich selbst im Lichte gestanden, und vieles nicht emsig verfolget haben, durch dessen Hülffe sie vor uns den Lohn des Fleißes hätten davon tragen können. Die heutigen Weltweisen schreiben der Schwefelkugel des anderweitig hochverdienten **Guericken** ein vieles zu; hätte der Urheber derselben seine Erfahrungen weiter getrieben, in der Absicht, die **Electricität** zu befördern, so würde er oder seine nächste Nachkommen vielleicht das uns vorgesteckte Ziel erreichet haben, und vielleicht hätten andere nach ihm schon längstens aus den donnernden Wolken oder aus dem zickzackichten Blitze das electrische Feuer hergeleitet.

Bey

Bey alle dem ist nun derjenige, welcher der Erkänntniß natürlicher Dinge ergeben, nicht alsobald zu schelten, wenn er hie und da eines anderen Gelehrten Zeitvertreib unter Lesung eines Buches, oder jenes eigene und gute, obgleich noch nicht genug bewehrte Gedanken, nach Bewandtniß der Zeit anheimstellet, bis er entweder selbst seine Augen und Hände daran geleget, oder sich überzeuget halten mag, es habe dieser oder jener Schriftsteller seine Sinnen ganz richtig gebrauchet, weil die Wahrheit sich doch nur einer genauen Untersuchung ergiebet. Wer wollte wohl blindlings der Meynung zu gefallen seyn, daß im Wasser ersoffene oder in der Luft mit Fleiß erstickte Menschen und Thiere ihr Leben bey sich behalten, und sie durch ein geringes auch nicht weitläuftiges, dennoch zu rechter Zeit gehandhabtes Mittel wiederum zum vorigen Leben gebracht werden könnten, wenn er nicht gewiß wüßte, es haben solches Erfahrungen und Exempel zur Nothdurft auch zur Gnüge bestätiget (a)? Hergegen ist es auch eine abgeschmackte Gewohnheit, wenn man erfahrne und versuchte Dinge mit sonderlichem Fleiße verdächtig ja unmöglich, oder auch eine Sache, die keinem Zweifel unterworfen ist, durch ungültige Vernunftschlüsse zweifelhaft zu machen sich angelegen seyn lässet, sollte auch, wie man zu reden pfleget, der Kohl zu vielen malen aufgewärmet werden (b)? Es ist ja wohl nöthig, daß alles vorsichtig gehandelt werde, damit wir nicht anstatt die Wahrheit zu finden in Irrungen oder in falsche Meynungen verfallen; derowegen mögen

(a) Siehe **Brühier** Abhandlung von der Ungewißheit und Kennzeichen des Todes; imgleichen eine englische Parlamentsacte vom 10 Oct. 1748; auch wessen *M. B. Valentini* im Journ. des Sçavans im Merz 1746 sich verlauten lassen: Je n'aurois pas voulû ajouter foy à cette histoire, si je n'avois vû de mes propres yeux le Chat mort et resuscité.

(b) Z. E. wegen der Winterqvartieren der Schwalben, welche einige auswärtige Gelehrten für Erdichtungen der nordischen Völker halten. Diesen hat angezogener Herr **Brühier** richtig geantwortet: Un fait des plus interessans, certifié pourtant non seulement par tous les auteurs des Païs Septentrionaux, mais par

gen wir nicht gezwungen werden, anderer Vorgeben zu unterschreiben, wo selbiges nicht durch billige Untersuchung bestätiget ist.

Dem hochverdienten Herrn Abt Nollet gebühret besonderer Dank, daß er selbst unters Wasser gestiegen, um gewiß zu werden, ob dieses den Fischen eigene Element, dem Sinne ihres Gehörs hinderlich sey oder nicht. Sonst hat er auch eine besondere auswärtige Reise unternommen, um einiger der erschollenen electrischen Kräfte sich zu vergewissern, welche er aber geringer zu seyn, als der Ruf davon gewesen, in Erfahrung gebracht.

Ich gestehe gar gerne, daß ich oftmals über mancherley Meynungen in Zweifel gerathen, deswegen aber wolle man mich nicht für einen sceptischen Zweifler ausrufen. Oft empfindet man zwar allerhand Herzensgedanken, welche das Gemüth dennoch so bald nicht aus einander zu setzen vermag, ja die Schriftsteller haben dessen oftmals selbst die Schuld, wenn bey allen die Art zu Denken nicht immer einerley so ganz richtig ist. Im **Vorberichte** der **Vögelhistorie**, daß ich anderer Sachen geschweige, hatte ich siebenzehen unterschiedene **Spechte** eingefangen, und dieselben alle zu der **dritten Familie**, welche **vier Zehen**, **zween forne** und **zween hinten** an den Füßen haben soll, ganz sicher gezählet; wannenhero es geschehen, daß ich pag. 29 zu Ende des eilften Paragraphi den **dreyzehigten Specht** auf den **Dalcarischen** Alpen, des Herrn **Linnäus** und dergleichen aus **Sibirien** des Herrn **Messerschmidts** (Catal. auium petropolit. p. 368.) ausgestellet; nachdemmalen aber der belobte **Edward** im 3 Theil seiner Vögelhistorie 114 Tafel mir einen

par ceux, qui ont voyagé, c'est le sejours des *hirondelles* dans l'Eau pendant tout l'hyver. Au reste pourquoi chercher des preuves de cette verité dans les pays étrangers, puisque Monsieur *Falconet* a vû tirer des *hirondelles* de l'Eau *dans la Bresse*, ou on lui a dit, *qu'il n'etoit point rare* d'en pecher. Man schlage auch Herrn **Sachs** nach in seiner Gammarologie, pag. 442. an Cancri in latibulis hyeme dormiant?

nen drey zehigten Specht vor Augen gehalten, habe ich in dem Nachtrage meiner Vögelhistorie den Achtzehnten, weiß und schwarzbunten dreyzehigten Specht aus Hudsons Meerenge, The Three-foot wood Pecker, zu sammt den Varietäten von Herrn Linnäus und Meßerschmidt, als eine für dessen Geschlecht sonderliche Anomalie angemerket (c). Und ich meyne, ich hätte vorhin nicht eben thöricht geurtheilet: es gebe schwerlich einen drey zehigten Specht; so wenig mir zu verdenken wäre, wenn ich dafür halten wollte: es gebe schwerlich einen drey zehigten Papagey, dessen noch niemand erwähnet, oder einen glaubwürdig aufgezeiget hat. Wann nun aber in dem Geschlechte der Spechte eine offenbare Anomalie sich angegeben, so ist selbige allerdings anzumerken, und der geneigte Leser wolle angewiesenen Orts meinen Zweifel dergestalt heben. Ich werde es mit Dank aufnehmen, so wie ich mich allewege öffentlich freue, so oft ich das Wahre vom Falschen zu unterscheiden, erwünschte Gelegenheit erhalte, wenn ich eine Sache vorher müssen dahin gestellet seyn lassen, weil doch überhaupt in allen Fällen nichts angenehmeres ist, als die Gewißheit aus der Erfahrung. Rebus in humanis nil dulcius experiere.

Litten es die Gränzen einer Vorrede, so wollte ich noch ein mehreres beybringen. Ich eile aber zu dem als neugebohrnen Taschenkrebse, welchen mein wertheſter Freund, der Herr Peter Collinson ans Licht bringen lassen, den ich nunmehro genauer zu betrachten habe: ob es nämlich eine

(c) Edwards: All others of this Tribes have met with having two forward and two backward — There are indeed many birds with only three Toes on a Foot, but they have them all standing forwards —. Die Natur hat also bey diesem Vogel seines Geschlechts das Mittel gehalten, indem sie ihm zween Finger vorwärts und einen hinterwärts verliehen; die Anomalie bestehet aber in den Füßen, daß sie des zweyten Hinterfingers müßig gehen. Deswegen machet dennoch der Vogel kein besonderes Geschlecht.

eine annoch zweifelhafte Sache sey, daß Seekrebse ihre harte Schaale ablegen, oder wie meine Proposition zu Latein lautet;

Aequoreos Cancros duras deponere crustas,
An anceps res sit?

Taschenkrebse (d) werden eigentlich genennet solche vielfüßige **Schildthiere**, deren Schwanz einwärts umgekehrt dem Unterleibe so genau anlieget, daß der ganze Körper zwar auf mancherley Art gestaltet, doch allezeit als abgerundet anzusehen ist. Dannenhero hat **Aristoteles** gar dafür gehalten, sie hätten alle keinen Schwanz; wie sie denn auch auf Deutsch **Taschenkrebse**, im Latein Crumenales und auf Griechisch *καρκινοι* oder kurz Cancri genennet werden. **Plinius**, **Schoeneveld**, **Plater** und andere Schriftsteller mehr vermischen unter diesem Namen die **Fluß**- und alle übrige **Seekrebse**. **Jene** haben acht Füße und zwo so genannte Scheeren (siehe *praeludium de crustatis in prodromo quadrupedum*). Sie sind ein weitläuftiges Geschlecht, wovon insonderheit **Rumph** und **Catesby** aufzuschlagen. Wir wollen vorher von den **Landkrebsen**, welche **Amphibien** sind, kürzlich handeln, und übrigens auf Herrn **Hans Sloane** I. Introd. tab. II. nebenst Herrn *Marchais*, tom. III. p. 28. uns beziehen.

Bey allen Taschenkrebsen kann man das **männliche** von dem **weiblichen** Geschlechte alsobald an der Figur des **Schwanzes** unterscheiden. Der Schwanz des **Männleins** ist anfangs breit, wird geschwind schmäler, und endiget sich spitzig; bey seinem **Ursprunge** sind zwey **Zeugungsglieder** wahrzunehmen. Der Schwanz des **Weib**-leins

(d) Gehören ad malacostraca, testimollia, *Scaligeri*, ein mehreres davon siehe in den Engl. Transact. num. 219. p. 196. Der Herr **Linnaeus** hat für gut gefunden, crustata oder malacostraca unter die Insecten, und die Schnecken, ostraca, unter die Würmer zu rechnen; denn die Geschlechtsnamen an und für sich sind zwar willkührlich, wenn sie nur so bewandt, daß der Vater seinem Sohne, der ihn um einen Fisch bittet, keine Schlange darbiete.

leins ist durchweg in die Länge breiter, nur gegen das Ende in etwas schmaler. Wie gesagt, so liegen beyderley Schwänze, wenn die weiblichen keine Eyer tragen, in einer kleinen Vertiefung so genau an dem Unterleibe, daß sie bey dem ersten Anblicke kaum zu unterscheiden sind. Von der doppelten **Schaam** des **Weibleins** unten.

Die **Erdkrebse**, welche die Franzosen Tourlouroux, Crabes, und besonders Ciriques nennen, lassen sich jährlich ins Meer, als in ein Bad, damit sie nicht allein ihre Eyer niederlegen, sondern, wenn sie das Bad verlassen, am bequemen Orte der Ufer in ausgearbeiteten Hölen der Erde ihre alte Panzer mit neu verjüngten und vergrößerten Schilden verwechseln, welches schon die Alten wahrgenommen; siehe **Aelian** von der Natur der Thiere, Buch VII Cap. 24. Sie bearbeiten sich dabey so künstlich, daß schwerlich abzunehmen ist, welchergestalt sie sich aus den vielfältigen Gelenken der Panzer heraus wickeln, und zwar also, daß die leere Panzer nach allen ihren Theilen, der Schwänze, der Stiefeln, Handschuhe, Brust- und Rückenstücke gleichsam unversehrt und ungehemmet verlassen werden. **Labat** hat sich auf seiner Americanischen Reise viele Mühe gegeben, daß er dergleichen verwegenes Beginnen gründlich einsehen möchte. Endlich hat er am Bauche in der Gegend der forderersten Füße eine enge Schlitze bemerket, welche eine elastische Kraft hat, indem sie, wenn man sie mit gar geringer Gewalt erweitert gehabt, alsbald wieder zusammen fähret; daher er geschlossen, daß der ganz weiche Körper, der sich verjüngen soll durch diese Thür ihre alte Wohnung verlasse, darnächst wenn die Thürflügel wider geschlossen, das ganze leere Haus, als ob noch alles drinnen wäre wohl verwahret zurück bleibe. Wenigere Schwierigkeit hat er bey der Absonderung der Beine, Füße und Scheeren bemerket; immaßen die Gelenke, welche von einer Substanz dem Pergamente gleich sind, leicht können aus einander gedehnet und wieder verkürzet werden: wozu noch kömmt, daß zu der Zeit, wenn solche Thiere sich verjüngen, der fleischigte Körper

um ein vieles abgenommen, und gleichsam welk geworden, also zur Ausarbeitung geschicklicher ist, zumal, ein solcher Körper, bevor die Absonderung wirklich geschiehet, bereits mit einer dünn-papiernen Haut, als dem Ansatze zum neuen Panzer, versehen ist, die ihm den Auszug ohne Verletzung sein selbst zu bewerkstelligen, zugleich behülflich ist, welche aber hiernächst, so lange das neugebohrne Thier in seiner Wiegen ohne Fraß und Stöhrung in Ruhe lieget, mehr und mehr erhärtet, und endlich zu gleicher Festigkeit, wie der abgelegte Ueberzug gewesen, gelanget. Die Männlein legen ihre Rüstung zeitiger ab, als die Weiblein.

Fast eben dergleichen bezeuget auch Rumph (e) von dem so genannten Blumenkrebs, cancro florido, und Rochefort (f), daß die bunten Krabben sich in die Erde vergraben, und innerhalb sechs Wochen ihre Schaalen verändern.

Hingegen finden wir, so viel wir wissen, von der Verwandlung der eigentlichen Seekrabben oder Taschenkrebse weder bey alten noch neuern

(e) *Muf. Amboin.* p. 17. Zy woond by afloopend water op den Strand, en by hoog water kruipt zy zom tyds op de drooge Klippen, daar zy by wylen haare oude huyt aflegt, die men dan *zoo geheel* vind, met pooten, Schaaren en all, aerdig geschildert en *dun*, dat men *qualyk merken kan*, waar het beest uytgekroopen is, 'twelk men echter van onderen gewaar word, *tuysschen den buyk* en den *Staert*, alwaar deeze leege huisjes *geopent* zyn.

(f) *Des Isles Antilles* p. 257. Qand elles posent leur vieille robe, tout leur corps est comme à nud, n'etant couvert, que d'une pellicule tendre et delicate, laquelle s'epaissit et se durcit peu à peu en croutte, suivant la solidité de celles qu'elles ont quittées — Er setzt hinzu: Elles étoient si languissantes et si incapables de supporter l'air vif, qu'elles sembloient à demy mortes, quoique d'ailleurs elles fussent grasses et tres delicates à manger — Tout auprès d'elles il voyoit leur vieille depouille, ou *leur Côque*, qui paroissoit ainsi *entiere*, que si l'animal eût encore été dedans — En ces depouilles il remarquoit une *petite separation* du côté de la queüe, par ou les Crabes s'étoient developées. Siehe *Aldrov.* de Paguro et Cancro equite; *Belon.* S. O. de Cancro cursore; *Clus.* exot. de Cancris gramen depascentibus; *Oppian.* I Hal. v. 285. *Plin.* IX. 30 ex *Aristotele*; *Cardan.* quodsi crusta vetus permanserit, non solum praegravaret, sed et motum siccitate et incrementum paruitate impediret.

neueren Schriftstellern insbesondere etwas angemerket, und wenn ich ja was sagen wollte, würde es höchstens dieses seyn, daß die **Seekrabben** mit den **Land-** und **Bergkrabben** vermenget und vermischet, wenigstens diese von jenen nicht gebührend unterschieden worden.

Wem ist es aber wohl unbekannt, daß die **Krebssteine**, welche wie Krebsaugen, oculos cancrorum, die Italiäner panochie nennen, zur Zeit ihrer Verjüngerung im Magen der Krebse des süßen Wassers entstehen, sich vergrößern und kleiner werden, oder zu- und abnehmen, und wenn diese neue Schaale bey nahe fertig, gänzlich verschwinden? wir wollen zwar diese würdige Materie der Länge nach nicht aus einander setzen, (g) doch müssen wir so viel daraus annehmen, daß dergleichen Steine (h) wo nicht alles doch ein vieles dazu beytragen, daß die **Flußkrebse** neue Harnische bekommen, zum mindsten diesen ihre Härte und Vollkommenheit durch jene zugetheilet werden. Ist dem also, so sehe ich mich genöthiget, mit vielen vortrefflichen Männern dafür zu halten, es mag sich mit andern dergleichen Schildthieren, z. E. mit den **Huinmers**, die wir

 Gam-

(g) Siehe Herrn de *Reaumur* Erfahrungen Mem. de l'Acad. 1722 et 1718 wie auch *Helmont*. de Lithiasi c. 7. §. 31. dessen transactio de genesi lapillorum in astacis verdienet gelesen zu werden. Siehe ferner *transact. angl.* No. 486. p. 176 et 179.

(h) Anders verhält es sich mit den **Steinen der Fische**, welche vom Ey an durch der Fische ganze Lebenszeit da sind, und in ihren künstlichen Lagen zwar zu- aber nimmer abnehmen. Beyläufig ist nur zu merken, es werde gar zu viel gestritten, ob Fische hören oder nicht? Ob Fische Werkzeuge des Gehörs haben, oder nicht? Welche ihnen noch jüngsthin durchaus abgesprochen worden. Indessen hat sich bisher noch niemand erdreistet, rechtmäßig anzuzeigen oder zu bestimmen, was für Nutzen oder Nachtheil drey paar besondere kleine und größere Steine, und zwar in dem vornehmsten Theile, nämlich in dem Kopfe der Fische verursachen; zumal selbige durch bewundernswürdige Kunst (man betrachte nur alles recht, wie sichs gehöret) so genau mit dem Gehirne verbunden sind, und Zugänge für einen oder den anderen Sinn offenbar anzeigen, falls man ja behaupten wollte, der Nutzen wäre so viel als nichts für den **Sinn des Gehörs**. Allein wir brechen hievon gern ab.

Gammaros nennen, eben also verhalten, daß nämlich in denselben gleichförmige Steine wie in denen **Flußkrebsen** und zu eben der Absicht gezeuget werden.

Nun aber hat **J. Th. Schenk** nicht die geringste Spur einer Steinmaterie in den **Hummers** angetroffen; und ich will denken, er habe zu rechter Zeit die Untersuchung angestellet. Es haben ihm auch die Fischer und Köche in **Venedig** gar keine Nachricht davon geben können, obwohl solcher gepanzerten Thiere eine unzählige Menge in dem adriatischen Meere vorhanden (i); von **Major**, von **Bromellen** und mehrern vortrefflichen Schriftstellern will ich anjetzo nicht sagen, als welche dergleichen ebenfalls verneinen, ob sie sich gleich große Mühe darum gegeben, wie es insonderheit **Major** von den **Granciportis** bezeuget; wannenhero ich im **fünften Missus** von Fischen p. 9. und in den Zusätzen, p. 94. einen feyerlichen Zweifel wider Seekrebse und Seekrabben aufgeworfen. Denn so lange die Meynung gilt: es formire die Natur solche Steine darum, damit sie selbige zum Besten der neuen Schaale wieder auflöse, so lange muß auch zugegeben werden, daß alle solche Schildthiere, ihrer Wiedergeburt halber dergleichen Steine zu gewissen Zeiten hegen, als welches, daß ich mit **Wepfern** rede, res altae indaginis ist. Je weicher der **Flußkrebse** Panzer sind, desto vollkommener sind die Steine, und je härter jene werden, desto unvollkommener, als abgenutzet, und gleichsam werden, benaget die Steine angetroffen; also daß von ihrer Ma-

terie

(i) Im sechsten Briefe an den Herrn Sachs. Siehe Gammarol. p. 315 und 316. Herr *Plancus* schreibet zwar vom Cancro latipede paruo et maiori, macinette genannt: „detracto vetere cortice, quum mollis est noua eius cutis diui-„tum mensas tunc non ignobilis ornat; mollescit quidem hic cancer, seu Corti-„cem mutat — et tunc nostri cancros illos molles *Molleccas* vocant, atque in de-„liciis habent;„ Allein er machet sich auch selbst den Einwurf: „an vero mol-„lescant cancri omnes, *non ausim affirmare*; cancros enim illos maiores, *Pajuros* „et *Majas* dictos quos nostri *Granceole*, vocabulo cum Venetis, appellant, *num-„quam molles vidi*.„

terie den Schaalen so viel zugesetzet zu seyn scheinet, als viel die Steine kleiner, dünner und platter geworden, ja daß wie man saget, die Fluß-krebse dieselben gar auffressen, damit ihre neue angehende Rinde in Kraft derselben wachse und gestärket werde, wie Moebius phys. de vsu ventric. p. 164 schreibet. Dem allen entgegen zeuget der gelehrte Herr Kilian Stobaeus (k) daß er wohl hundertmal in Hummern gleichmäßige Steine, obwohl der Form nach nur in etwas von den anderen unterschieden gefunden. Demnach, wenn wir die Analogie in der Natur nicht gar bey Seite setzen wollen, müßte freylich folgen, daß auch die Hummers ihre alte Schaalen mit neuen verwechseln; wiederum hat jetzt belobter Autor in vielfältigen Taschenkrebsen, in langen und höckrichten Seekrebsen, und in den kleinen Jungferhummern gar keine Steine gefangen, daß ich also Ursach genommen, so wohl jetzt genanntem fleißigen Naturforscher, als auch dem geliebten Herrn Collinson über seine mitgetheilte Erfahrungen (Transact. Num. 478) meine Bedenken bekannt zu machen.

Herr Collinson hat meine Einwendungen gar nicht übel genommen, vielmehr mir zu Liebe von seinem auf der Insul Wight sich aufhaltenden Anverwandten Cooke nähere Nachricht der Krabben wegen besorget, und dieselbe am 16 Jenner 1751 mir zukommen lassen. Gewiß, diese Nachricht hat mich großentheils beruhiget und wegen der Verwechselung der Schaalen an den Taschenkrebsen auf bessere Gedanken gebracht, ob es gleich noch dahin gestellet blieb, ob sie Steine zeugen, oder ob die neue Schaale unmittelbar, d. i. ohne Absicht auf solche Steine, entstehe oder nicht. Jedennoch bin ich lange Zeit hernach nicht im Stande gewesen, diese Sache mit meinem Gönner und Freunde abzumachen. Die in der Welt bekannte auch folenne Begebenheiten in Danzig und die widrige Gesundheit, mit welcher ich mich geschleppet, sind

(k) Act. Suec. 1733, p. 79.

sind für mich schlimm genug gewesen, weil mir die Lust zum Studieren merklich vergangen war. Der Herr **Collinson** hergegen hat durch seine Bemühungen für meine Zufriedenheit es dahin gebracht, daß ich den 26 Augustmonats des 1752ten Jahres einen **neugebohrnen Taschenkrebs** benebst seinem alten abgelegten Panzer wohlverwahrt in Weingeist erhalten, welchen er bey der Insul **Wight**, aus der Tiefe aufziehen lassen, damit ich ihn selbst betrachten und betasten möchte. Es ist leicht zu erachten, wie sehr so sonderbare Gefälligkeit mich vergnüget. Ich ließ alsbald die benöthigten Zeichnungen nach natürlicher Größe des Thieres verfertigen, und so oft bey Tag und Nacht ich von meinem Krankenlager nur in etwas aus dem Bette seyn können, habe gegenwärtige Betrachtungen bis hieher zu Papier gebracht. Glücket es mir, so werde das übrige nicht hinterstellig bleiben——.

Ich nehme wiederum mit Vergnügen der übrigen Zeit wahr, und das Thier selbst mit den Zeichnungen vor mich:

Tab. II. Fig. V.

Tafel II. Fig. V.

Ist ein **großer** (l) **nackter Krebs**, auf dem Bauche liegend, der seine alte harte Schaale aus- und ein neues Kleid von feinem Stoff angezogen, in welchem der Körper stark und gesund zu seyn scheinet (m). Die Substanz der neuen Haut hält das Mittel

(l) Von Krebsen monströser und unglaublicher Größe, welche Menschen anfallen und auffressen sollen, schreibet **Bertius** in tab. geogr. contin. p. 501. *Majol.* Coll. 9. p. 577. von Alb. M. *Olaus M.* l. 12. *Gesn.* de aquat. f. 125. *Nieremb.* H. N. l. 11. c. 65. *Clus.* exot. und andere mehr; Zweifels ohne aber läuft vieles von hören sagen bey alten und neueren Scribenten mit unter, und also entstehen gar leicht viele gräuliche Mährlein.

(m) Sie ist gleich der neuen Decke der **Flußkrebse** unter ihren sich ablösenden alten Schaalen, welche Decke, da selbige im Kochen weich und zart bleibet, wir zusammt dem alsdann schmackhaftesten und zarten Fleische mit Appetit ver-

Mittel zwischen feinem Papier und dem feinsten Pergamente, so weich, daß es wie ein feines in der Hand zusammen gedrücktes Schnupftuch anzusehen ist.

(a) Ist das angehende neue **Rückenstück**, oder die Schaale, welche sich nach und nach in eine Höle und fast halbe Kugel erhebet.

(b) Der obere Theil des **Schwanzes**, der sich an den Unterleib angeklammert hat.

(c) Die

verzehren. Zu solcher Zeit nennen wir dergleichen **Flußkrebse**, **Muyters**, d. i. die sich alsdann häuten. Unter der Decke liegen im Magen von beyden Seiten die **Steine** oder **Krebsaugen**, und sind ansehnlich groß. Des Herrn **Cooke** Nachricht von der **neuen Decke** der Taschenkrebse lautet also: daß sie gar zart und dem feinsten Pergamente ähnlich sey. In dem nackten Zustande kann sich das Thier, aller Hülfe entblößet, gar nicht regen, sondern lieget unbeweglich nahe dem Boden des Meeres in Felsenritzen, bis die neue Rinde allenthalben gestärket, die Füße und Armen festgestellet sind, und das Thier sicher von seinem Orte sich zu bewegen vermögend ist; zu aller Zeit nehmen auch die übrigen Glieder unaufhörlich zu. Geschiehet es aber, daß die **Rinde** zu zeitig erhärtet, so bleibet das Thier wo es lieget, auf Lebenslang zum immerwährenden Kerker verdammet, weil es aus eigener Kraft sich seinem Schutzorte nicht entziehen kann, falls nicht mitleidige Fischer, wenn sie es in so kläglichem Stande antreffen, sich seiner annehmen, und es aus dem Gefängnisse wieder in Freyheit setzen. Und Herr **Collinson** schreibet also: „In this naked State they maked a very odd Appearance, being „an ill-shapen Lump or Jelly-like Substance„ —. Einige wollen schlüßen, daß die Krabben während ihrem Arrest vom concentrirten **Meersalze** sich nähren, welches sie aus sonderlich natürlichem Triebe alsdenn an sich ziehen; welches andere erklären mögen. Zu welcher **Jahreszeit** eigentlich diese Krebse ihre Schaalen verändern, mag Herr **Cooke** nicht für gewiß anzeigen; es ist aber glaublich, daß solches jährlich im ersten Sommer zeitiger oder später geschehe, nachdem das Thier stark am Vermögen oder schwächer ist. „Once a Year, like the Lobster, they lose or cast their Shells. *Collinson*; denn ein kränklicher Krebs wirft seine Schaalen nicht eher ab, bis er neue Kräfte überkommen hat, seines alten Hauses sich zu entledigen; Siehe unten die Note (s) zu Ende.

(c) Die Beine zweener oder dreyer gekürzter Füße auf beyden Seiten zu sehen.

(d) Die Arme mit den Scheeren.

(e) Spuren des Mundes, der Zähne, der Augen und zweyer kurzen Fühlhörner.

Tab. III. Fig. VIII.

Tafel III. Fig. VIII.

Der **nackte Krebs** auf dem Rücken liegend.

(a) Der breite **Schwanz**, als eines **Weibleins** (n), vom Bauche zurück gehoben; seiner Gelenke oder **Ringe** sind sechs, woran die neue **haarichte Flocken**, an welchen die gelegten Eyer mittelst der Mutter eigenen klebrichten Leibesfeuchtigkeit eine Zeitlang sich fest zu setzen pflegen (o).

(b) Das länglichte **Brustschild**, schildpattich, als wäre es in fünf Patten von beyden Seiten getheilet, welche in der Mitte zusammen stoßen, in derer Gegenden **vier Paar** Beine oder Füße, und ein Paar **Arme** der Hände oder **Scheeren** ihren Ursprung haben.

(c) Die doppelte **Schaam**; jede hat ein Löchlein in der Mitte einer ausgespannten Membran, in der Gegend der dritten Patte des Brustschildes; kann vom Schwanze bedecket werden (p).

(d) Ein

(n) Der Weiberschwanz ist raucher und breiter, als der Männer ihrer. Diese werden auch an ihren Zeugungsgliedern, wovon oben, erkannt; also ist jenes schon eine gnugsame Anzeige des weiblichen Geschlechts; siehe Nota (p).

(o) Es ist zu bedauren, daß unter anderen Schriften des **Harveys**, auch ein besonderer Tractat: **wie die Flußkrebse und Hummers aus ihren Eyern hervorkommen**, zur Zeit eines bürgerlichen Krieges in England verloren gegangen; dessen er selbst gedenket, Exerc. LXVIII. p. 442.

(p) Alle **Schildthiere** werden sehr **geil** beschrieben, und daß die Krebse wohl drey Weiber in einer ihrer Hölen haben, für welche sie gewaltig wider ihre Neben-

(d) Ein stumpfer Fuß, kürzer als die anderen, an der dritten Gegend des Schildes, welcher dennoch **aus dem alten Stiefel** glücklich heraus gezogen worden (q).

Das übrige ist in dem Bilde leicht wahrzunehmen.

Nebenbuhler kämpfen. Aristoteles l. de gen. anim. sagt, es hätten alle solche Schildthiere einerley Weise der Zeugung; daß nämlich das Weiblein ihren Schwanz rücklings ausbreite, und das Männlein den Seinigen darauflege und dazu anwende; siehe Vossius de Idolol. l. 4. c. 2. weil diese Thiere sich anders nicht vereinigen können, als mit dem Unterleibe gegen einander. Uns dünket aber, daß dennoch der Congreß der Taschenkrebse in etwas von den langen Krebsen unterschieden, nachdem die weiblichen Geburtsglieder in der dritten Gegend des Brustschildes stehen. Die Zeit aber der Vereinigung wird ins Frühjahr verleget; denn die Eyer, welche man bey Krebsen im September oder October im Leibe zunächst dem Schwanze antrifft, machen alsdann, wie bey Fischen und Vögeln, den neuen Eyerstock für das künftige Jahr aus. Allhie wäre zu melden, daß Franzius nach seiner Erfahrung behaupte, die Fische vereinigen sich auch, doch daß sie die Kuppelung in großer Geschwindigkeit verrichten, indem sie die dazu nöthigen Theile behende an einanderfüger. Siehe auch Sperling, Zool. phys. posth. V. c. 1. §. 3. Herr Collinson schreibt: But J would procure no certain account of their way of coupling, nor in what time they attained to full Growth.

(q) Es ist bekannt, daß die vorsichtige Natur den Krebsen die Füße und Scheeren, wenn sie selbige durch Zufall, oder durch ihre Feinde, oder, wie Zoroaster will, durch Baumfarn, polypodium, verloren, in kurzem wiederherstelle, welche Wiedererstattung sie mit den Polypen gemein haben sollen. Neuere Erfahrungen aber entbieten uns mehr bewundernswürdige Eigenschaften: wenn der Krebs nur leicht am äußersten Fuße etwa verletzet worden, und daß das Blut aus solcher Wunde, die er wenig empfindet nur langsam tröpfelt, blutet er sich unvermerkt endlich zu tode; falls ihm aber eine schmerzhafte Wunde gemachet wird, so wirft er alsobald das beleidigte Theil ab, und erhält dadurch sein Leben, weil sogleich ein häutiges Säcklein die Wunde des nächsten Theils vom weggeworfenen schließet, und die Verblutung hemmet, da denn bald hernach ein neuer Fuß oder dessen Theil zum Vorschein kommet. Ja, wenn man einen Taschenkrebs gar nahe ans Feuer leget, wirft er gleicher maßen alle schmerzhafte Glieder augenscheinlich und mit einmal von sich; ein gleiches thut er alsobald, wenn man ihn in siedendes Wasser wirft; wannenhero die Köche solche Krebse mit kaltem

Tab. IV. Fig. IX.

Tafel IV. Fig. IX.

Die leere Rüstung des Taschenkrebses in umgekehrter Lage.

a. Das Bruststück, woran die äußerliche Eintheilungen deutlicher zu sehen.

bb. Die Geburtsglieder fast cirkelrund.

c. Des dritten rechten Fußes stumpfiger Stiefel (Tab. III. Fig. VIII. d); daher deutlich zu erkennen, daß dieser harte Ueberzug des nackten Krebses eigene Herberge, und keines fremden Thieres gewesen (r).

d. Der vierte linke Fuß, welcher zufälliger Weise verloren ist.

ee. Die Schlitze zwischen der zweyten und der dritten Abtheilung, tuyschen den Buyck en den Staert, des Rumph, des Labat

Wasser bey setzen, damit sie ihren unfehlbaren Tod nicht schnell und zu zeitig inne werden. Ob die Flußkrebse sich auf gleiche Weise curiren, werde ich insstehendes Frühjahr erfahren. Ein mehreres in den Anmerkungen des Herrn Collinson, welcher mir in seinem letzten noch schreibet: If the Crab is in Health, it casts its Shell once a Year, this being the way provided for its Growth and Increase, as you well see by the Crab, I now send, which is something bigger, then its old Shell; daß nämlich das Wachsthum und die Größe des Thiers alle Jahr durch Ablegung der alten Schaale befördert wird.

(r) Das Bein ist gar wenig verlängert, um in der Zeichnung den Stumpffuß desto besser angeben zu können. Ohne allen Zweiffel ist diesem Fuße der Zufall nach der nota (q) wiederfahren, daß er nämlich hart, empfindlich, und zwar da seine Veränderung ihm nahe gewesen, verletzet worden. Es ist also ein rares Exempel, daß ein neugebohrner Krebs zu gleicher Zeit nebst seinem eigenen alten abgelegten Panzer aus der Tiefe hervorgezogen worden. Ich kann mich nicht enthalten, daß ich das Vergnügen meines Gönners darüber nicht sollte zu vernehmen geben, wenn er schreibet: Very unexpectedly they found one that had just disengaged its old House. But any one may say, how are we certain, that is the Shell, that belonged to the naked Crab? very fortunately there happens a lukky incident, to confirme it, for the old Shell has a *mutilated Leg or Claw* — then examine the Crab, and you will find the *same Leg or Claw* mutilated, as its Shell; this is an inconsteable demonstration of the Fact.

Labat und des Rochefort; oder die Thür, wodurch der Körper aus seiner alten Heimath gegangen ist (s).

ff. Die Arme mit den Scheeren.

gg. Zähne und übrige Theile des Kopfes, so viele von unten zu sehen sind.

h. Fig. IX. und i. Fig. X. der Schwanz. k. die Pforte für den fleischichten Theil des Schwanzes. Tab. IV. Fig. IX. X.

(s) Das längliche untere Schild wird füglich genennet Aegis oder Thorax ein Brustschild, Bruststück, Krebs der alten Soldaten. Scheinet als von fünf doppelten Blechen zusammengesetzt; sie sind aber nur gleichsam mit einem Stecheisen also gezeichnet, eine Furche der dritten Ordnung ausgenommen, die wirklich die zweyte Patte von der dritten unterscheidet, und die Schlitze fället alsdenn in die Augen, von welcher oben not. (d) et (e). Dieser Schlitze schreibet Labat eine elastische Kraft zu, und Herr Cooke redet davon also: „Wenn man das unterste Schild betrachtet, so siehet man alsbald eine Naht oder Zusammenfügung in Form eines halben oder viertel Monden;„ dergleichen erscheinet auch auf der vierten Tafel. Zur Zeit, wenn das Thier der alten Schaale sich begiebt, öffnet sich die Schlitze, und wird so räumig, als nöthig ist, daß das Thier seinen Körper dadurch herausbringe, der sich von der harten Haut nach allen seinen fleischichten Theilen loß gemacht hat. Wenn dieses geschehen, bleibet das ganze Panzerhemde in zweyen Theilen dahinten, und macht das Rückenstück oder die gewölbte obere Schaale den einen Theil aus, daß man ihn abheben und in die Höle, in welcher der Körper gelegen, und in ihre Beschaffenheit hineinschauen kann; der andere Theil hänget an einander, wie es die IV Tafel anzeiget, als ob wirklich das Thier noch drinnen wäre, welches bereits neben bey wie neugebohren und als nackend da lieget, und seiner neuen harten völligen Rüstung erwärtig ist. Ich habe für unnöthig geachtet, die ganze Rüstung auch von der oberen Seite zeichnen zu lassen. Wie die Höle oder das Lager des Thieres inwendig beschaffen, habe ich auch schwerlich zeigen können, zumalen mir nicht alles vollkommen kenntlich vorgekommen; ja ich habe mich gewundert, daß die bey Flußkrebsen so genannten Lungen, von gleichmäßigen haarichten Fäsern zusammengesetzt, von dem Thiere auf beyden Seiten zurückgelassen worden, welche von zweybeinichten und gekrümmten zackichten Blechen, Tafel IV. Fig. IX. α β umgeben sind, und durch eine an den Blechen ansitzende gar feine Membran bedecket werden. Die Bleche Tab. IV. Fig. XI.

Zum Beschlusse will ich noch hinzufügen, wie nämlich Herr Cooke uns fest versichert, daß die Fischer die Krebse, welche nicht zum besten beschaffen sind, gemeiniglich wieder in die See werfen, und solche mehrentheils auf der Rückenschaale mit einem spitzigen und scharfen Eisen zeichnen, welches Zeichen nicht allein auf der alten Schaale verbleibet, sondern auch wunderbarlich darnächst auf der neuen Schaale allemal eingeprägt wieder gefunden wird (t). Ich mache nunmehro diesen Schluß:

Aequoreos CANCROS duros deponere crustas
Non anceps res est. Causa probata fide.

Zusatz.

Bleche verhalten sich in der Weite von einander, wie sie gezeichnet vorgestellet worden, und dienen zugleich dem Rückendeckel in seinem Umkreise zum Grunde. Sonst erscheinen in der Höle einige wenige von der verkehrten Seite aufstehende schräge gar schmale Ribben, als ob sie zu Stützen des Deckels oder zu anderem Zwecke des weichen Körpers nöthig wären; daß also alle Schaalen der Taschenkrebse von den Schaalen der Flußkrebse um ein vieles unterschieden sind: und mich bedünket, daß wer jener innere Theile der Schaalen und des Thieres selbst genauer betrachten wollte, der müßte den Deckel einer vollkommenen und ausgewachsenen Krabbe ablösen, um alle innere Theile in Obacht zu nehmen; auch ist im Maul eine ungemeine Kunst der Natur; zu dem allen aber glaube ich, daß man zu näherer Untersuchung verschiedene frische und auch so viele gekochte Krabben nöthig hätte, vornehmlich solche Thiere, die die nächsten an ihrer Veränderung wären. Sonst wird jedermann leicht zugeben, daß des Thieres Körper in seinen wesentlichen Theilen vor Ablegung der Schaalen sattsam weniger stark sey gegen seinen Panzer, den er ableget, welchem die Natur aber einen vollkommenen neuen, ja allemal einen stärkeren und größeren Körper nach seiner neuen Geburt zueignet; denn derselbe nimmet im Wachsthum von derselben Zeit stark zu, in welcher er von der alten Schaale völlig befreyet ist.

(t) Man muß sonst von diesen Seethieren sagen, daß sie nach ihren Stämmen 20 bis 40 Faden unter Wasser an gewisse Gegenden gebunden sind, und daß sie ihre Gränzen als natürliche Landmesser sehr wohl sich bekannt gemacht haben; wovon Herr Collinson ein schönes Beyspiel angegeben: daß nämlich ein Taschenkrebs, falls er aus seiner Horde in fremde Gränzen, wenn sie auch drey Meilen entfernet, versetzet wird, das Heimweh bekommet, und daß man ihn, wo er vorhero characterisiret worden, in weniger Zeit wiederum zu Hause antrifft.

Zusatz.

Den 4ten April dieses 1754sten Jahres erhielte ich in einem Briefe von Herrn Peter Collinson aus London etwas besonderes, welches weder ihm noch mir vorher bekannt gewesen, und woran deutlich zu erkennen war, daß sich auch die Scorpionen häuten, und ihre völlige alte Ueberzüge gleich den Krebsen jährlich ablegen. Er schreibet also: I here inclose you what I think curious, and what I believe has not been taken notice of before, that is the *Exuviae* of a *Scorpion*, which makes me conclude, that all crustaceous animals cast off theer old shells, being the only means appointed by the *Creator* for theer Growth & Increase.

Mich dünkt der Mühe werth, solches allhie bekannt zu machen, da nur vor einigen Tagen diese Abhandlungen zum Drucke versendet worden. Es waren zweene Scorpionbälge im Briefe, obwohl auf der Post an einigen Theilen hin und wieder verletzet; die beyden Forderscheeren (Chelae, forcipes) aber gar nicht befindlich; jedennoch das erste Gelenk von den Armen (brachiis) an seinem gehörigen Orte, und die Augen wohl zu erkennen. Der Füße fehlten keine.

Indessen hat die meine Lichtarbeiten vielfältig schon erläuternde und mir natürlich liebe Hand alles was vorhanden war, auf einem mit Gummiwasser getränkten Papiere gehörig in Ordnung zusammen gebracht, und durch den Pinsel so wohl in natürlicher Größe als unter dem Vergrößerungsglase möglichster maßen also angewiesen, wie es auf den Tafeln II. III. Fig. VI. a. b und Fig. VII. a. b zur Gnüge wahrzunehmen ist. Fig. VI. a. stellet den Balg auf dem Rücken liegend, b. in natürlicher Stellung vor; den Füßen sind die fehlenden Gelenke zugesetzt. Fig. VII. zeiget, wie er in natürlicher Stellung unter einem Vergrößerungsglase beobachtet worden; bey a a fehlen die übrigen Gelenke der Füße, b b die ersten Gelenke der verlohrenen Arme.

Tab. II. Fig. VI. Tab. III. Fig. VII.

Wenn man in meinem Praeludio de Crustatis, so nächst bey der SUMMA DUBIORUM befindlich, den 13 §ph nachsiehet, so

so wird man diese Gattung für den **weißen kleinen Scorpion** des **Nicanders** annehmen.

Ob aber diese Bälge von **jungen Feldscorpionen zu Montpellier** herkommen, welche Herr **Maupertuis** in den Abhandlungen der Königl. Pariser Akademie der Wissenschaften 1731 p. 223 untersuchet hat (u), oder von den **Hausscorpionen** daselbst (x) herrühren, lasse ich vorjetzt unerörtert.

Ich bin indessen durch dies Phönomenon nebst dem gelobten Herrn **Collinson** überredet, daß nicht allein die kleinen **Hogerkrebse** (squillae), sonst **Garnellen, Krabben** und **Krabbenies** genannt, sondern auch alle von mir angewiesenen Orts so betitelte ENTOMA oder Insecta CRUSTATA gleichermaßen, als die Scorpionen jährlich ihre alte Kleider mit neuen Ueberzügen des Körpers verwechseln.

Es ist also mein ehemaliger Irthum auch durch solches mir zu Theil gewordenes Präsent gehoben: Da ich nimmer gewohnt bin, einen einmal angenommenen, doch nicht gnug bewährten Satz ferner zu behaupten. Es wäre für das Aufnehmen der **natürlichen Historie** wohl zu wünschen: Ein jeder thäte desgleichen. Danzig, den 5 April 1754.

Homer. in Batrachom.

Venerunt autem ex improuiso habentes incudes in tergo, vngulis curuis,
Oblique ingredientes, tortuosi, habentes forficulas in ore, Ostripelles,
Ossei natura, latis humeris, rutilantes in humeris;
Blaesi, neruosis ceruicibus, a pectoribus intuentes.
Octopedes, bici pedes, manibus qui capi nequeant (illi autem vocantur
Cancri) qui vtique murium caudas oribus incidebant.

(u) Und von welchen er schreibet: daß sie der Länge nach etwa zween Zolle betragen, et qu'ils sont d'un blanc tirant sur le jaune.

(x) Von denen es heißet: qu'ils sont *beaucoup plus petits* que les autres. Leur couleur est celle du Café brulé.

No. VI.

N. VI.
Erörterung eines optischen Versuches vom Pater Scheiner,

von

Henrich Jacob de la Motte. Med. Doct.

in Danzig.

§. 1.

Bey einem richtig anzustellenden Versuche ist es nöthig, daß alle Umstände auch so gar die geringsten bemerket und aufgezeichnet werden, wenn er allen und jeden, eben so wie dem ersten Erfinder gerathen soll, die denselben entweder zu ihrem eigenen Vergnügen nachzumachen, oder ihn bey einer andern Gelegenheit als eine Erläuterung und Beweis zu gebrauchen denken. Es sind viele solcher Versuche in der Naturlehre vorhanden, die so deutlich beschrieben sind, daß dabey auch die geringsten Handgriffe und Umstände sind angemerket und angegeben worden, die deswegen auch wieder von andern unter den vorgeschriebenen Umständen sind nachgemachet und wahr befunden worden. Man wird aber nicht leicht finden, daß es bey einem Versuche nöthig sey die Beschaffenheit der Person zu beschreiben und anzugeben, die die Erfahrung oder den Versuch angestellet hat, wenn man die Versuche mit der Electricität ausnimmt. So unnöthig dieser Umstand bey den meisten Theilen der Naturlehre ist und zu seyn scheinet, so nöthig und unentbehrlich ist er bey der Sehekunst, und es wäre zu wünschen, daß er von den Sehekünstlern in mehrere Erwägung wäre gezogen worden. Vielleicht würde mancher nicht von vielen Versuchen in derselben abge-

schrecket, oder wohl gar selbige für Unwahrheiten zu halten genöthiget worden seyn. Denn da sie manchem nach allen wohl überlegten Umständen doch nicht gelingen wollen, so hat ein solcher sich genüßiget gesehen, sie für erdichtet zu halten, da doch die Versuche an sich ganz richtig, und nur die Beschaffenheit und Umstände des Auges des Erfinders dabey zu beschreiben sind vergessen worden. In der Sehekunst ist also viel daran gelegen, daß man wisse, wie die Augen des Erfinders eines Versuches beschaffen gewesen, und ob er ein kurzes oder ein scharfes, oder ein in die Ferne reichendes Gesicht gehabt. Gewisse Versuche richten sich in der Sehekunst nach der verschiedenen Art des Gesichts, eine Art desselben bemerket etwas, was der andern unmöglich ist. Folgender Versuch wird die Wahrheit des gesagten deutlich machen.

§. 2. Wie ich einsten die merkwürdigsten Versuche des Pater Christian Scheiners in seinem Oculo oder Fundamento optico nachmachen wollte, und zu der 5ten Erfahrung des I Buches des 2ten Theiles gelangete; allwo er den Versuch unter folgender Ueberschrift vorstellet, vno oculo rem eandem simul bis, ter aut quater distinctiſſime, absque ullo adhibito alio diaphano videre licet, wie man mit einem Auge eine und dieselbe Sache ganz deutlich auf einmal zwey, drey oder vierfach, ohne Hülfe eines andern fremden durchsichtigen Körpers, sehen könne: so schien mir dieser Versuch so angenehm und leicht ins Werk zu richten, daß ich selbigen gleich zur Hand nahm, um die Wahrheit der Sachen selbst zu sehen. Ich nahm alle Umstände auf das genauste wahr, ich maß vor einem Spiegel den Stern meines Auges, trug die Größe desselben auf ein Chartenblatt, und steckte innerhalb des Umfanges dieser Größe 3 Löcher mit einer feinen Nadel in die Charte, darauf stellte ich meinen Versuch folgender maßen an: ich setzte ein Licht etliche Schritte von mir, hielt das eine Auge zu, mit dem andern sahe ich durch die Löcher nach dem Licht, allein ich wurde nur ein Licht gewahr. Ich wiederholte den Versuch zu unter-

unterschiedenen malen, aber es blieb einmal so wie das andere mal. Ich stellte hierauf das Licht in einem weitern Abstand von mir, dem ohngeachtet blieb es vor wie nach bey einem Lichte. Ich gieng in wiederholten Versuchen mit meinem Licht bis auf 20 Schritte, allein auch hiebey nahm ich nicht die geringste Veränderung wahr; ich sahe jederzeit ein Licht. Wie dieser Versuch also auf keine Art mir gelingen wollte, fehlte es wenig, daß ich nicht Scheinern einer Unwahrheit beschuldiget hätte. Ich ließ es also hiebey bewenden, weil ich nicht wußte was Scheinern möchte zu Gesichte gekommen seyn, bis ich nochmalen diese Erfahrung in den Edimburgischen Versuchen wiederholet fand, da sie von Poterfeld in dem 3ten Bande auf der 285 Seite der Deutschen Uebersetzung, angeführet wird. Ich nahm den Versuch also von neuem vor, aber es war alles umsonst, er gelung mir so wenig daß ihn itzt Poterfeld, als daß ihn ehemals Scheiner beschrieben hatte.

§. 3. Wie ich mit diesen Gedanken also eine Zeitlang beschäfftiget war, traf es sich, daß ein gelehrter Freund, der auch ein Liebhaber optischer Versuche ist, mich besuchte, und da unter andern Unterredungen, ich ihm meinen vielfältig vergebens angestellten Versuch des Pater Scheiners erzählte, auch so gleich die Beschreibung aus seinem Buche ihm vorlegte, so wunderte er sich, daß der so deutlich beschriebene Versuch, nicht sollte von statten gehen; ich bat ihn hierauf, er möchte es selbst versuchen, und er würde gestehen müssen, daß ich recht hätte. Ich machte so gleich eine Charte nach der Beschreibung des Scheiners fertig, steckte drey Löcher darein, nach der Größe seines Augensternes, und gab selbige meinem Freunde, nach einem auf etliche Schritte von ihm entferneten Licht zu sehen. Kaum hatte er die Charte an das Auge gebracht, als er ausrief, die Sache hat ihre Richtigkeit. Ich erstaunte über den geschwinden Erfolg des Versuches meines Freundes. Ich nahm alle Umstände genau war, worinnen er sich befand, wie er drey Lichte sahe, ich ergriff begierig die Charte und sahe mit aller Aufmerk-

 samkeit

samkeit nach dem Lichte, übete mich auch eine geraume Zeit in diesem Versuche, allein ich sahe nur wiederum ein Licht; mein Freund hingegen ohne die geringste Mühe und Schwierigkeit jederzeit drey. Ich vervielfältigte die Löcher bis auf 6, und gab ihm die Charte; und wie er sie an das Auge brachte, sahe er 6 Lichte, zu meiner größesten Verwunderung. Endlich gerieth er auf einen Umstand, der die ganze Sache erläuterte. Dieser gute Freund hatte ein kurz Gesicht, und kam also auf den Einfall was doch geschehen würde, wann er sich seines gewöhnlichen hohl geschliffenen Augenglases dabey bedienen würde. Er that es und hielt das Glas zwischen das Licht und die Charte, doch der Charte ganz nah, und darauf sahe er nur ein Licht. Wie ich aber das Glas auf gleiche Art vor der Charte hielt, erblickte ich mit Vergnügen drey Lichte. Dieser unvermuthete Erfolg gab mir Gelegenheit zu folgenden angestellten Versuchen, welche ich, nachdem ich zuvor den Scheinerischen Versuch werde umständlicher angeführet haben, nach der Reyhe mittheilen werde.

§. 4. Des Pater Scheiners Versuch ist folgender. Man mache von Blech oder einer andern dünnen Materie einen runden Teller, an welchem eine kleine Handhabe, angebracht worden, man mache mitten in dem Teller 2 Löcher mit einer Nadel, die nicht weiter von einander stehen, als die Größe des Sterns des Auges ausmachet, wann dieses geschehen, so mache man ein Auge zu, das andere aber bringe man nahe an die Löcher, und sehe durch dieselben bey Tage entweder nach der Spitze eines Thurms, oder des Abends nach dem Monde oder Sternen, oder nach einem auf 10 bis 20 Schuh, von der Person die da durchschauet, entferneten Lichte, so wird man alles doppelt sehen rc. Eben so verhält es sich mit 3 oder 4 Löchern. In dem darauf folgenden 6 Cap. beweiset er diese Erfahrung mit folgendem Versuche: er saget wenn ich unter vorher gegangenen Bedingungen, noch dieses hinzu thue, daß ich mit einem Messer oder andern Werkzeuge, das Löchlein

zur

zur rechten Hand bedecke; so wird auch dasjenige Licht, was in meinem Auge zur rechten stehet verdecket werden, und wenn ich dieses mit dem obersten oder linken Löchlein vornehme, so geschiehet es gleichfalls also in meinem Auge, daß also das Löchlein, was bedecket wird, auch zugleich das ihm zugehörende Bild des Lichtes in meinem Auge verdecket. Wenn man diesen Beweis überleget, und die folgenden Erfahrungen in Erwägung ziehet, wird man sehen daß Scheiner weder zu den Scharfsichtigen noch zu den Kurzsichtigen kann gezählet werden, den beyden geht diese Erfahrung nicht von statten, aber bey denen die in die Ferne die Sachen genau und scharf erblicken, das ist bey alten Leuten, trifft sie zu. Nun aber weiß man, daß Scheiner ohngefehr um das Jahr 1575 gebohren worden, und im 1619 Jahre schrieb er seine Abhandlung von dem Auge, er war also dazumal 44 Jahr alt, welches kaum vermuthen lässet, daß er ein Presbyt gewesen, und seine Erfahrung zeiget es dennoch an. Aus diesem allen erhellet zur Gnüge, daß des Pater Scheiners Erfahrung gar nicht so allgemein sey, wie er dieselbe angiebet, sondern daß sie sich nach dem Auge beßen, der die Erfahrung anstellet, richte, welches die folgenden Versuche sattsam darthun werden.

§. 5. Ich setze bey diesen Versuchen zum Grunde, daß bey Scharfsichtigen die Hornhaut mit der wäßrigen und crystallenen Feuchtigkeit eine solche Erhabenheit habe, daß nach allen Brechungen der Stralen in den Feuchtigkeiten des Auges, der Brennpunct genau auf das Netzförmige Häutlein treffe; daß zweytens bey Kurzsichtigen beyde so erhaben sind, daß der Brennpunct vor dem Netzförmigen Häutlein zu stehen komme, dahero sie alle Sachen undeutlich sehen, falls sie selbige nicht nahe genug an die Augen bringen. Daß hingegen drittens bey denen, die die Sachen in der Ferne scharf sehen, die Hornhaut sammt der crystallenen Feuchtigkeit eine ganz geringe Erhabenheit haben, so daß der Brennpunct hinter dem Netzförmigen Häutlein sich befindet. Ich schließe hiemit

gar nicht die Beweglichkeit der crystallenen Feuchtigkeit aus, sondern ich bin vielmehr versichert, daß diese Versuche einen Beweis ihrer Beweglichkeit abgeben können. Allein um Weitläuftigkeit zu vermeiden, will ich bey den ersten angenommenen Sätzen verbleiben, so wie sie auch **Muschenbroek** in seinen Essais de Physique S. 1166 und folgenden angiebt. Weiter habe ich dabey in der Zeichnung der Figuren so viel möglich des **Gravesands** und **Jurins** Verhältnisse der Brechung der Stralen beobachtet, welche selbige folgender maßen annehmen. Der Einfallswinkel eines Strales aus der Luft in das Glas, verhalte sich zum gebrochenen Winkel wie 17 : 11. Aus der Luft in das Wasser wie 4 : 3. Aus dem Wasser in die crystallene Feuchtigkeit wie 13 : 12. Aus der crystallenen in die gläserne wie 12 : 13.

Erster Versuch.

§. 6. Ein Scharfsichtiger, wenn er durch eine Charte, in welcher drey Löcher gestochen sind, deren Abstand von einander, die Größe des Augensternes der durchschauenden nicht übertrifft, nach einem 10 oder 20 Schuhe von ihm entferneten Lichte siehet, so erblickt er durch die Charte nur ein Licht. Es sey A in Fig. XIV. das Licht, aus welchem nach allen Seiten Stralen geworfen werden. Die Stralen B C D die aus dem Lichte auf die Charte kommen, nehme man wegen ihres geringen Abstandes von einander, für gleichlaufende Stralen an: Diese fallen durch die 3 Löcher auf die Hornhaut und die dahinter befindliche wäßrige Feuchtigkeit E F. Da sie nun aus einem dünnern Mittel in ein dichteres §. 5. kommen, so müssen sie gegen die senkrechte Linie gebrochen werden. Von hier kommen sie in die crystallene Feuchtigkeit G H die wieder ein dichteres Mittel ist als die wäßrige Feuchtigkeit, daher werden sie wiederum nach §. 5 gegen die senkrechte Linie gebrochen. Aus dieser gelangen sie in die gläserne Feuchtigkeit I K, und da diese dünner wie die vorher gehende ist, so werden sie von der senkrechten Linie

Tab. VI. Fig. XIV.

Linie gebrochen, und kommen nach allen diesen Brechungen auf dem netzförmigen Häutlein L in einem Punct zusammen.

§. 7. Es ist zu merken, daß diese Art Augen, das Licht so weit von sich entfernen mögen als ihnen beliebet, so werden sie dennoch jederzeit nur ein Licht erblicken. Ich halte dieses für einen sonderlichen Beweis der Beweglichkeit ihrer crystallenen Feuchtigkeit, die jederzeit in denjenigen Stand gesetzet wird, daß der Brennpunct auf das netzförmige Häutlein fallen muß. Ich beweise dieses mit folgender Erfahrung. Wenn man ein erhaben geschliffenes Glas z. B. ein Brillenglas am Abend zwischen einem Lichte und einer weißen Wand so hält, daß sich ein kleines Lichtlein an der Wand abmalet, so hat man den Brennpunct seines erhabenen Glases, dieses Lichtlein behält seinen Abstand jederzeit so lange, als das große Licht nicht verrücket wird. Wenn man nun diesen Abstand des Glases, von dem an der weißen Wand abgebildeten Lichtlein genau abmisset, das abgemessene auf einem Maaßstabe genau merket, hierauf ein anderer das brennende Licht einige Schritte weiter von dem Glase abrücket, so wird man das kleine Lichtlein nicht mehr erblicken, warum? Der Brennpunct ist verändert worden. Es muß das erhabene Glas einige Linien vorwärts nach der weißen Wand geführet werden, alsdenn wird das Lichtlein sich wieder zeigen. Wäre bey den Scharfsichtigen die crystallene Feuchtigkeit nicht beweglich, so müßte dennoch ein Abstand des Lichts sich finden lassen, da sie mehr als ein Licht sehen, denn der Brennpunct bleibt einmal so, wie das andre mal.

Zweyter Versuch.

§. 8. Ein Scharfsichtiger siehet in eben den Umständen des 6 §phi, wenn er vor oder hinter der Charte ein Hohlglas hält, drey Lichte. Es sey in Fig. XV. A das Licht, die Stralen B C D die aus dem Lichte auf die Charte und derselben Löcher, und auf das Hohlglas E F fallen. Es sey das Hohlglas von neun Zoll im Brennpuncte, das ist ein

Tab. VI. Fig. XV.

auf

auf einer erhabenen Schaale von 36 Zoll geschliffenes Glas. Weil nun die Stralen, die aus dem Holglase auf die Hornhaut G H kommen, aus einanderfahrende Stralen sind, so werden sie in derselben nach Verhältniß ihres Einfalls gebrochen; von hier kommen sie in I K der crystallenen Feuchtigkeit, von dieser in L M der gläsernen, sie werden aber nach allen diesen Brechungen so auf das netzförmige Häutlein N gebracht, daß sie es in drey verschiedenen Puncten berühren, und also drey Lichte im Auge vorstellen. Denn weil durch das Holglas die Stralen so gebrochen werden, daß sie aus einanderfahren, so kommt der Brennpunct, darinnen sie sich vereinigen, hinter dem netzförmigen Häutlein zu stehen, daher auch die drey Lichte also gesehen werden, daß wenn man mit einer Charte oder Messer das rechte Löchlein bedecket, so verschwindet auch im Auge das zur rechten Hand stehende Bild des Lichtes, und so auch mit dem linken, welches ein Beweis ist, daß der Brennpunct nicht vor sondern hinter dem netzförmigen Häutlein stehe.

Dritter Versuch.

Tab. VI. Fig. XVI. §. 9. Ein Scharfsichtiger stehet in eben den Umständen des 6 §phi, wenn er vor oder hinter der Charte ein von beyden Seiten erhabenes drey zölliges Glas hält, drey Lichte. Es sey in Fig. XVI. A das Licht, die Stralen BCD die aus dem Lichte auf die Charte und derselben dreyen Löchern, und auf das erhabene Glas EF fallen. Diese Stralen sind zusammenlaufende, sie kommen also auch auf die Art auf die Hornhaut und wäßrige Feuchtigkeit des Auges GH, sie werden auch hier nach Beschaffenheit ihres Einfalls in den übrigen Feuchtigkeiten gebrochen, und da es zusammenfahrende Stralen sind, so muß nothwendig ihr Brennpunct nach den Brechungen in den übrigen Feuchtigkeiten, vor dem netzförmigen Häutlein zu stehen kommen; weil sie nun nicht anders können gesehen werden, es sey denn daß sie das netzförmige Häutlein berühren, so müssen sie folglich bey dem Brennpuncte wieder

aus

aus einander fahren, und also zum netzförmigen Häutlein gelangen. Sie bilden also, auf demselben drey Lichte ab, nur mit diesem Unterschiede, daß wenn ich das rechte Löchlein der Charte bedecke, so verschwindet in meinem Auge das linke Licht, wenn ich das linke bedecke, verschwindet das rechte; Ein augenscheinlicher Beweis, daß die Stralen sich vor dem netzförmigen Häutlein kreuzen.

Vierter Versuch.

§. 10. Wenn ein Kurzsichtiger durch eine Charte, in welcher drey Löcher gestochen sind, die die Größe seines Augensternes nicht übertreffen, nach einem zehn oder zwanzig Schuh von ihm, entfernetem Lichte siehet, erblicket er durch die Charte drey Lichte. Denn der Kurzsichtigen Hornhaut, wie auch die crystallene Feuchtigkeit sind erhabener, als bey Scharfsichtigen, §. 5. folglich kommt der Brennpunct der einfallenden Stralen vor dem netzförmigen Häutlein. Wenn nun die Stralen in Tab. VI. der Fig. XVII. BCD des Lichtes A durch die Charte auf der Hornhaut Fig. XVII. EF und wäßrigen Feuchtigkeit, wie auch durch die crystallene Feuchtigkeit GH in die gläserne IK kommen, werden sie durch die verschiedenen Brechungen in den Feuchtigkeiten so zusammengebracht, daß der Brennpunct vor dem netzförmigen Häutlein zu stehen kommet; wenn sie also nachgehends aus einandergehen, berühren sie in drey Puncten das netzförmige Häutlein, und auf diese Art werden von ihnen drey Lichte gesehen. Wenn nun ein solcher mit einer Charte oder Messer wie in den vorigen Versuchen geschehen, das rechte Löchlein bedecket, so verschwindet in seinem Auge das linke Lichtlein und so ferner. Welches abermal beweiset, daß der Brennpunct vor dem netzförmigen Häutlein zu stehen gekommen.

Fünfter Versuch.

§. 11. Ein Kurzsichtiger, wenn er in den Umständen des Tab. VI. 10. §phi ein Holzlaus §. 8. vor oder hinter der Charte hält, siehet er Fig. XVIII.

nur ein Licht, indem vermittelst des Hohlglases, die von dem Lichte durch die Charte fallenden Stralen aus einandergeführet werden. Daher wird die Brechung dieser Stralen anders als derer, die in gerader Linie auf das Auge fielen; und da es nun aus einanderfahrende Stralen sind, so muß der Brennpunct in diesem Falle weiter fortgerücket werden, als im ersten. Er wird also das netzförmige Häutlein erreichen, und da der Brennpunct die Verbindung der dreyen Stralen ist, so wird sich auch nur ein Licht dem Auge zeigen.

Sechster Versuch.

Tab. VI. Fig. XIX. §. 12. Ein Kurzsichtiger, wenn er in den Umständen des 10 Sphi, ein von beyden Seiten erhabenes dreyzolliges Glas vor oder hinter der Charte hält, so erblicket er drey Lichte. Da der Kurzsichtigen ihre Hornhaut und crystallene Feuchtigkeit an und für sich schon so beschaffen sind, daß vermöge ihrer starken Erhabenheit der Brennpunct der Bilder vor dem netzförmigen Häutlein zu stehen kommt, so muß nothwendig durch die Erhabenheit des dreyzolligen Glases, das die Stralen gleichfalls zusammenführet, der Brennpunct noch weit mehr vorwärts vor dem netzförmigen Häutlein gebracht werden, und die drey Lichte auch bey ihnen in diesem Versuche weiter aus einander stehen, als im vierten Versuches. Sie sehen also drey Lichte und zwar in eben den Umständen des eben erwehnten vierten Versuches, nur mit diesem Unterschiede, daß die Lichte etwas weiter von einander abstehen.

§. 13. Mit Personen die in die Ferne scharf sehen können, habe ich nicht Gelegenheit gehabt diese Versuche anzustellen. Es wird aber nicht schwer seyn aus obigen Versuchen zu schlüßen, wie diese Versuche bey ihnen ausfallen würden; zumalen wenn man dasjenige dabey überleget, was von denselben §. 5. gedacht worden.

§. 14. Diese Versuche habe ich noch auf eine andere Art ins Werk gerichtet und wahr befunden. Ich ließ mir ein künstliches Auge, auf

auf die Art wie es der Herr Baron von Wolf in den nützlichen Versuchen im 3ten Theile im 8 Cap. §. 110. beschreibet, verfertigen. Zu diesem künstlichen Auge ließ ich ein Gestelle machen, das oben eine Halbkugel hatte, um das Auge darein legen zu können. Unter der Kugel am Fuße des Gestelles, gieng ein langer Arm hervor, der mitten durch eine Spalte hatte, in welcher man 2 kleine Pfeiler einschieben konnte, die oben eine ziemliche lange Spalte hatten, in deren einem ich die Charte, in dem andern aber entweder das Holglas, oder das erhabene Glas nach erforderlichen Umständen des Versuchs, stecken und befestigen konnte. Wenn ich also einen Versuch anstellen wollte, nahm ich eine Charte in welcher drey oder mehr Löcher mit einer Nadel gestecket waren, befestigte sie in dem Einschnitte des ersten kleinen Pfeilers, und brachte sie nahe an das erste Glas meines künstlichen Auges, 2 Schuh ohngefähr von der Charte setzte ich ein Licht. Mit dem künstlichen Auge aber verfuhr ich folgender Gestalt, sollte es ein Auge eines Scharfsichtigen vorstellen, so schob ich das mittlere Glas dieses künstlichen Auges, welches die crystallene Feuchtigkeit vorstellet, also, daß sein Brennpunct genau auf das matt geschliffene Glas fallen mußte, so wurde an denselben nur ein Licht abgebildet. Sollte es das Auge eines Kurzsichtigen seyn, so hob ich die so genannte crystallene Feuchtigkeit also, daß der Brennpunct vor dem matt geschliffenem Glase zu stehen kam: alsdenn sahe ich am matten Glase drey Lichte. Wollte ich ein in die Ferne sehendes Auge haben, so schob ich die Lüsse also, daß ihr Brennpunct hinter dem matten Glase fallen mußte. Diese Erfahrung aber gieng nicht so gut von statten, wie die beyden vorigen, und dieses aus folgender Ursache, weil die Bilder vor dem Brennpuncte sich in diesem Auge nicht vorstellen lassen; besser geht es von statten, wenn sie hinter dem Brennpuncte aus einander fahren. Und auf diese Art verfuhr ich auch mit den übrigen Erfahrungen mit dem holen und erhabenen Glase, welche auch so wie in den angegebenen Versuchen mit dem natürlichen Auge ausfielen.

§. 15. Aus diesen Versuchen erhellet, wie nothwendig es sey, daß derjenige die Beschaffenheit seines Auges angeben müsse, der in der Sehekunst erfundene und angestellte Versuche beschreiben will. Selbst die tägliche Erfahrung bestätiget solches. Man überlege bey sich zum Beyspiele nur die Beschreibung der Größe eines kleinen Körpers, der von verschiedenen Personen durch ein Vergrößerungsglas betrachtet wird, man frage einen jeden wie groß ihm der gesehene Körper vorgekommen, so wird man hören, daß er einem groß, dem andern noch größer, dem dritten aber bey weiten nicht so groß wie bey den vorigen vorgekommen sey. Ich habe selbst zum öftern wahrgenommen, wann ich mit einigen guten Freunden den Mond oder einen Planeten durch ein langes Sehrohr betrachtet habe, wie verschiedentlich die Größe dieser Körper von ihnen angegeben wurde, da sie mir bey weiten nicht so groß als ihnen zu seyn geschienen. Die Ursache hievon ist eben nichts anders als die verschiedene Beschaffenheit des Auges, wovon die vorgängigen Versuche gleichfalls den Grund der Erklärung abgeben können.

N. VII.

Von der Witterung des Jahres 1750.

von

Gottfried Reyger.

§. 1.

1751. Da ich im vorigen Jahre einige Anmerkungen über die Witterungen in unseren Gegenden abgefasset, so wie sie aus den Beobachtungen vom Jahre 1730 bis 1749 gezogen worden; so will ich die Witterung des verflossenen 1750sten Jahres gegen die damals gegebenen Muthmaßungen halten, damit man sehen könne, wie weit sie mit selbigen

gen übereingetroffen, und wie fern sie davon abgegangen sind. Von beyden werden sich Beyspiele zeigen, und dasjenige wird dadurch bestätiget werden, was ich in der gedachten Abhandlung von der Nothwendigkeit dergleichen Arbeit ferner fortzusetzen erinnert habe.

§. 2. Der Winter dieses Jahres kann zu den gelinden gerechnet werden, weil der Frost nur im ersten Monathe, und hernach fast gar nicht weiter verspüret worden; auch, da er am stärksten gewesen, nicht unter 27 Grade des Hanowschen Thermometers gekommen ist. Die Anmerkung, die ich von dem Winter überhaupt gemacht, daß in selbigem selten viel Schnee falle, oder doch nicht lange liegen bleibe, ist auch dieses mal bestätiget worden, indem außer den ersten Tagen des Februarius kein Schnee gesehen worden. So hat auch eine andere Anmerkung, nach welcher der Januarius insgemein trocken ist, vollkommen eingetroffen, indem nur am 23sten ein kleiner Regen und am 31sten wässerige Schneeflocken gefallen sind. Diese Dürre erstreckete sich auch durch ganz Deutschland, wodurch der Rhein und andere Flüsse so niedrig geworden, daß man in vielen Jahren dergleichen nicht gesehen hat. Hingegen fand sich im Anfange des Monathes ein starker Nebel, der 3 bis 4 Tage anhielt, und die Aeste und Zweige der Bäume mit so dicken Reife besetzte, daß er an einigen über zwey Zoll hoch war, und daher die ganze Gegend ein sehr schönes und seltenes Ansehen gewann. So gering auch der Frost in diesem Monathe gewesen, so hat man doch eben wie in den vorigen Jahren sehen können, daß es bey Südwind am kältesten gewesen, und daß der Nordwind wenig oder gar nicht verspüret worden, welches mit den über diesen Monath gemachten Anmerkungen übereinkommt.

§. 3. Die ersten sechs Tage des Februarius waren noch mäßig kalt, aber hernach war der Winter völlig aus, so daß auch nicht ein einziger Nachtfrost in diesem Monathe weiter gespüret worden, und daher selbiger, was die Witterung betrifft, bereits zum Frühlinge muß gerech-

net werden. Es ist aber dieses bey uns nicht so gar ungewöhnlich, indem ich in 20 Jahren 6 mal dergleichen Wetter bemerket habe, wiewohl doch der Frost nicht so gänzlich wie dieses mal ausgeblieben. Es ist daher auch der Nordwind, der den Anmerkungen zu Folge um diese Zeit stärkeren Frost verursachet, so wenig wie in dem vorigen Monathe bemerket worden; hingegen brachte der Westwind viel Regen, und der Südwind machte sehr angenehme Tage mit warmer Luft. Es ist anmerkenswürdig, daß dieser gelinde Winter und darauf erfolgte frühzeitige Frühling sich nur auf die nordlicheren Theile von Europa erstrecket hat, und daß die südlicheren Länder indessen eine strenge und lange anhaltende Kälte empfunden. Aus einem im 5ten Bande des Hamburgischen Magazins auf der 570 Seite eingerückten Wetterdiario von diesem Monathe, siehet man daß der Frost in Breßlau, welches mehr als 3 Grad südlicher lieget wie Danzig, am 13ten zuerst nachgelassen, und also 6 Tage länger als bey uns angehalten.

§. 4. Ob nun gleich, wie ich vorhin gedacht, im Februarius dergleichen gelindes Wetter nicht eben so gar ungewöhnlich ist, so pfleget doch alsdenn der Merz so viel kälter zu seyn, welcher ohne dem in dieser Gegend ziemlich rauhe Luft mit sich führet. Allein dieses mal nahm die Wärme vielmehr täglich zu, und der ganze Monath hatte so wenig Frost wie der vorige. Ich finde nur das einzige Jahr 1735, in welchem der Merz fast eben solche Witterung und anhaltende Wärme gehabt, wiewohl selbige doch zuweilen von kälterer Luft unterbrochen worden; jetzt hingegen blieb es immer warm, wenn man die einzige Nacht zwischen dem 12ten und 13ten ausnimmet, in welcher es fror; und diese bestätiget zugleich, daß man die Ursachen dieser oder jener Witterung aus der Erkenntniß des Zustandes der Luft an andern Orten zuweilen beurtheilen könne. In der Nacht die auf den 10ten folgete regnete es, worauf den 11ten die Luft trübe und kühler war wie bisher; den 12ten ward es noch kälter, obgleich der Wind westlich blieb; es

regnete

regnete und hagelte etliche mal; gegen den Abend aber schnevete es, und erfolgete ein starker Nachtfrost. Aus dem vorigen Zustande der Luft konnte man die Ursache dieser schnellen Veränderung nicht einsehen; allein die Nachrichten aus Deutschland und Holland, die am 10ten Merz ein großes Gewitter angaben, welches insonderheit Hamburg hart betroffen, machten den Zusammenhang dieser Luftbegebenheit deutlicher; und man konnte nunmehr diese Kälte als eine Folge des gedachten Gewitters ansehen, welches auch die Bemerkungen seit vielen Jahren bestätigen, nach welchen auf ein im Anfange des Frühlings entstandenes Donnerwetter jederzeit Kälte, Schnee und Nachtfrost gefolget ist; vermuthlich weil im Gewitter die schwefelichten und andere Dämpfe, deren Vermischung vorhin in der Luft die Wärme zum Theil erreget, durch die Entzündung verzehret, zerstreuet und niedergeschlagen werden. Es ist auch der jetzt gedachte Nachtfrost an eben den Orten, da das Gewitter sich geäußert, gleichfalls bemerket worden, und hat hin und wieder die Blüthen der Bäume verheeret; denn durch die bisherige Wärme war sie bereits an einigen Orten aufgebrochen. Selbst in unserer kälteren Gegend waren die Weiden und wilden Castanienbäume schon ausgeschlagen, die Pferschich- und Abricosenbäume aber standen in der Blühte, welches seit 15 Jahren nicht gesehen worden.

§. 5. So wie nun der Winter gelindere Luft, wie gewöhnlich mit sich geführet, so war hingegen der Frühling mehrentheils kühl, wie er insgemein in dieser Gegend zu seyn pfleget. Doch war er auch darinnen merkwürdig, daß er keinen Schnee und Frost, oder ein neues Winterwetter, wie sonst fast allemal geschiehet, sondern nur kältere Tage und zuweilen Nachtfröste erregete. Der April blieb anfangs noch ziemlich warm; aber wie sich hernach die Nordwinde erhuben, welche bey uns gemeiniglich den ganzen Frühling durch wehen, so ward die Luft kälter und es fand sich auch nicht selten Regen ein. Im May nahm sowohl der Regen als die kalten Nordwinde noch zu, bis in den letzten

Tagen

Tagen die Westwinde wärmere Luft verursachten. Dieser Monath hat die Anmerkung bestätiget, die ich von den Nebeln, so der Nordwind des Abends bringet, gemacht, daß den anderen Tag oft ein Gewitter darauf erfolge, oder doch solche Wolken sich zeigen, aus denen man ein Gewitter an anderen Orten vermuthen könne. Denn am 8ten May gegen Abend verdunkelte ein dicker Nebel aus Norden den vorhin klaren Himmel; am 9ten zeigeten sich Wetterwolken in Süden, die sich hernach wieder vertheilten, am 20ten aber von neuem zusammen zogen, und in ein Gewitter mit starkem Regen ausbrachen. Eben so ward es am 2ten Junius des Abends nebelicht, und blieb so bis den 3ten des Morgens; den folgenden Abend hatten wir ein Gewitter. Am 11ten und 12ten Junius hat man dergleichen wahrgenommen. Die erste Hälfte dieses Monathes war ziemlich naß, welches mit einer anderen Anmerkung übereinkommt, nach welcher der Junius nicht so trocken ist, wie man insgemein dafür hält. Uebrigens hielten die Nordwinde bis zu Ende des Frühlinges beständig an, und machten dadurch die Luft kalt und unangenehm.

§. 6. Im Anfange des Sommers hingegen oder in den letzten Tagen des Junius fand sich eine heiße Luft mit etlichen Gewittern ein. Sonst war der Sommer, wie er bey uns insgemein ist, nur mäßig warm, und die außerordentliche Hitze, die im Ende des Julius durch ganz Deutschland und Frankreich verspüret worden, ward bey uns durch die damals wehenden Nord- und Nordostwinde so gemäßiget, daß man am Tage keine große Beschwerlichkeit davon empfand, und die Abende zuweilen ziemlich kühl waren. Aus den Berlinischen bekannt gemachten Nachrichten siehet man, daß der Wind daselbst zu eben dieser Zeit gleichfalls nord- und nordostlich gewesen, und daß dabey doch eine ganz ungewöhnliche Hitze bemerket worden; daher man schlüßen kann, daß diese Winde bey uns nur durch die nahe anliegende Ostsee, über die sie herfahren, so abgekühlet werden, weiterhin aber durch die Wärme des festen

sten Landes diese Eigenschaft verlieren. Ich habe in den vorhergehenden zweyen Jahren eben dieses angemerket. Uebrigens war der Julius insonderheit anfänglich ziemlich naß; hingegen der August und September mehrentheils trocken und von gemäßigter Wärme, und man fand auch in diesen beyden Monathen verschiedene von den darüber gemachten Anmerkungen durch neue Erfahrungen bestätiget, welche alle anzuführen zu weitläuftig seyn würde.

§. 7. Der Herbst hat dieses mal solche frühzeitige Kälte gebracht, die noch dazu täglich angewachsen, und zuletzt in ein strenges Winterwetter verkehret worden, daß ich in meinen Anmerkungen kein ähnliches Beyspiel gefunden, als das vom Jahre 1739, so vor dem harten Winter hergegangen. Die angenehmen und warmen Herbsttage, welche mit Südwinde und klarer Luft gemeiniglich im October, zuweilen auch noch im November und December sich einfinden, blieben dieses mal gänzlich aus, und so bald die erste Kälte einbrach, so war auch fast keine Wärme nachgehends mehr zu spüren. Es geschahe dieses bereits am 27sten September, da nach einem am 25sten gefallenen Regen und darauf erfolgter trüber und kalter Luft, mit Südostwinde ein so starker Nachtfrost einfiel, daß alle damals in der Blüthe stehende Tuberosen (hyacinthus tuberosus) und andere Sommergewächse dadurch erfroren; er hielt auch die übrigen Nächte dieses Monathes bey klarer Luft mit gleicher Stärke an. Nach einigen gelinderen Tagen kam am 6ten October die Kälte wieder mit Strichregen und Hagel, welche fast den ganzen Monath währeten, und mehrentheils aus Norden kamen, dabey es gemeiniglich des Nachts ziemlich stark fror. In den letzten Tagen nahm der Frost zu, und es fieng an mehr zu schneyen. Im Anfange des Novembers wuchs sowohl der Schnee als der Frost mehr und mehr an. Den 9ten und die folgenden Tage brachte zwar der Westwind gelindere Luft; wie es aber nachgehends viel regnete, so fiel den 19ten und 20sten ein sehr tiefer Schnee, wornach die Kälte wieder zunahm, und

in den übrigen Tagen dieses Monathes mit abermaligem großem Schnee begleitet ward. Der December hatte anfangs starken Frost; gegen die Mitte fiel ein Thauwetter ein, aber nach etlichen Tagen nahm die Kälte allgemach wieder zu, bis sie den 24sten und 25sten sehr strenge ward, so daß nur noch 12 Grade von dem größesten Froste, der im Jahre 1740 gewesen, fehleten. Es blieb auch die übrigen Tage bis zu Ende des Jahres kälter als es gemeiniglich um diese Zeit zu seyn pfleget.

§. 8. Es haben also im verflossenen Jahre fast alle Witterungen der Jahreszeiten sich früher wie gewöhnlich eingefunden. Der Winter währete nur einen Monath, und die übrige Zeit war ein beständiges Frühlingswetter; der Anfang des Frühlings selbst kam dem Sommer ähnlich, wiewohl es hernach kühler ward; der Sommer war mäßig warm wie zuweilen der Herbst; und der Herbst selbst hatte ein beständiges Winterwetter. Da auch in vielen Stücken die in der Abhandlung hin und wieder eingerückte Anmerkungen durch neue Erfahrungen bestätiget worden, so kann dieses die Wahrscheinlichkeit derselben bestärken, und die künftig weiter fort zu sehenden Bemerkungen ihnen vielleicht eine mehrere Gewißheit zu wege bringen.

N. VIII.

Dienliche Anmerkungen bey den Getraidewagen,

von

M. C. Hanow.

§. 1.

Diejenigen Kornhändler und Becker, welche bey dem Einkaufe und Verkaufe insonderheit des Roggens am meisten mit den Holländischen Wagen umgehen, nach welchen die Güte desselben geschätzet wird, sollten

ten es leicht übel nehmen, wenn man daran zweifelte, oder sie befragete, ob sie auch dieselbe Wage recht aus dem Grunde verstünden? Manche dürften wohl gar denken, das müßten sie wohl verstehen, da sie dieselbe so oft und lange gebrauchet hätten; und müsse ein jeder das am besten verstehen, dessen Gebrauch er gelernet und in seiner Gewalt hat. Ob sie richtig also gedenken, oder nicht, mögen sie selber alsdenn urtheilen, wenn sie ihre Einsicht davon mit dem folgenden aufrichtig werden verglichen haben. Treffen sie nichts in dem folgenden an, als was sie vorher schon gewußt, so wird ihnen solches niemand streitig machen können, dem sie das alles aus eigener Wissenschaft schon vorausgesaget. Im gegenseitigen Falle werden sie gestehen, es sey möglich, daß einer mit einem Dinge viel zu thun habe, davon er keine gründliche Erkenntniß hat; und daß ein anderer es gründlicher verstehe, der keine Lust hat, sich mit dessen Gebrauche viel abzugeben.

§. 2. Ob nun schon im ersten Theile der **Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig**, N. X. vieles von den **Kornwagen** (a) beygebracht ist: so scheinet es doch, als sey die im 50 § erwähnte Nutzung derselben in gewissenhafter Handlung, und gerichtlicher Entscheidung der Streitigkeiten, so darüber entstehen können, nicht genugsam erwogen. Weshalb es nöthig scheinet, eine Hauptfrage zu mehrerer Erläuterung der Sache abzuhandeln: **Woher weiß man gewiß, daß man weder im Einkaufe des Korns von andern betrogen sey, noch im Verkaufe dem Käufer zu kurz gethan habe, und wie kann man dieses erweisen?** Die groben Arten des Betruges die mit falchen Scheffeln, oder

Ff 2 falscher

(a) Der Name **Kornwage**, ist nicht von dem Verfasser nach Gutdünken gemacht, sondern er ist unter allen, welche sich dieser Wage bedienen, von ihrem Anfange her bis jetzund gänge und gäbe gewesen. Er hat ihn also, um bey denen verständlich zu werden, welche sich ihrer immer bedienen, beybehalten müssen. Nur hat er sie darum Getraidewagen mit benennet, weil er ihren Gebrauch auch bey anderm Getraide zeigen wollen, dabey diese Wagen nicht gebrauchet zu werden pflegen.

falscher Zählung derselben in währendem Messen, oder mit falschem Gelde, und dergleichen begangen werden, setzet man jetzo als Dinge, die leicht darzuthun sind, bey Seite.

§. 3. Es möchte jemand einwenden, die Gewißheit könne ein jeder haben, der sich der Kornwage aufrichtig gebrauchet, und in dem Preise nach derselben gerichtet hat. Aber so wird die Frage nicht beantwortet, sondern schon als bekannt vorausgesetzet, was doch nicht bekannt ist. Eben als wenn man fragete, ob die Wage richtig sey, darnach einer etwas verkaufet hat, und er wollte solches damit behaupten, weil er sie aufrichtig gebraucht, und sich im Preise darnach gerichtet habe. Beydes kann wahr seyn, und dennoch ein Betrug da vorgefallen seyn, wenn die Wage falsch ist, oder ihre Gewichte falsch sind. Ob die Kornwage richtig sey, ist durch Umhängung der ins Gleichgewichte gebrachten Schaalen, als wenn in einer Roggen ist, in der andern die Gewichte liegen, leicht ausgemacht. Aber der Gewichte wegen, ob dieselben richtige verjüngte Pfunde des Holländischen Sackes sind, ist eine schwere Frage, auf die es hier am meisten ankommet.

§. 4. Meine Beantwortung derselben aus ihrem Beweise deutlich herzuleiten, erachte ich für nöthig, folgende Gründe voranzuschicken; davon sich ein jeder zum voraus versichern kann, wenn er gewiß seyn will, daß nichts unrichtiges angenommen werde. Es sind zweyerley Holländische Kornwagen im Gebrauche, deren die kleinere bey den Beckern, die größere bey den Kornhändlern im Schwange gehet, welche ins Große handeln, und nur Lastenweise einkaufen und verkaufen. Nach dem 17 §pho der angeführten Abhandlung hielte die größere Schaale 23 Würfelzolle und 473 Würfellinien Pariser Maaßes. Die kleine hielte nur 6 solche Zolle und 1158 Linien, oder 6⅔ Zoll ungefähr. Beydes ist zu verstehen, wenn die Weite durchgängig der obern gleich ist. Aber aus dem Gewichte des Wassers in der größern cit. §. scheinet die obere Weite der größern etwas enger als weiter hinein;

ein; und aus andern Gründen, die obere Mündung der kleinern größer als nach unten. Daher die kleine, so viel bey der Handwerker Gewohnheit sich thun lässet, ein Viertheil der größern hat seyn sollen. Denn hat die kleine 6, so hat die größere 24 Würfelzolle fassen sollen.

§. 5. Eben dieses lässet sich auch erläutern, durch die in ihnen befindlichen Gewichte. In der kleinen waren 142 verjüngte Pfunde, in der größern 146. Denn diese Gewichte sollen die Pfunde des Holländischen Sackes vorstellen. Die kleinen wogen zusammen 1754 pariser Graene oder fast 6½ Danziger Lothe; die großen wogen 28½ solche Lothe, oder 7214 Graene. Viermal 6½ machen 26 Lothe, und wir haben über 28 gefunden. Allein es waren auch in der großen Schaale 4 Gewichte mehr als in der kleinen. Wodurch es wieder glaublich wird, wenn beyde Gewichte genauer ausgearbeitet, und in der großen auch nur 142 gewesen wären, daß alsdenn die großen viermal mehr würden gewogen haben, als die kleinen. Folglich kann man mit gutem Grunde sagen, der Kornhändler ihre Kornwage solle viermal größer seyn, als der Becker ihre, folglich diese nur ein Viertel von jener in sich halten, ob sie schon beyde zu einerley Absicht verfertiget sind.

§. 6. Wer dieser Art Wagen eben so untersuchen will, wie ich gethan habe, wird gebeten einen richtigen Maaßstab, und genau abgezogene Gewichte bey ihrer Prüfung zu gebrauchen. Er wird es auch nicht dabey bewenden lassen, wenn sie ihm ein anderer für richtig verkaufet oder anpreiset, sondern sich in den Stand setzen, daß er durch eigene Ueberzeugung ihre Richtigkeit eingesehen, und dieselbe andern unstreitig darthun könne. Sonst möchte seine Bemühung entweder ganz und gar, oder doch größten Theils vergeblich seyn. Sollten noch andere Einrichtungen dieser wegen gefunden werden, so wird es keine Schwierigkeit geben, sie nach eben derselben Art auf die Probe zuzustellen. Denn wie leicht wäre es, den Inhalt der größern zu verdoppeln, und also eine noch größere zugebrauchen? x.

§. 7. Der Verfasser des in Hamburg **eröffneten Ritter-Platzes** hat im dritten Theile des Hrn P. I. M. **eröffnete Kaufmanns-börse** eingeschaltet, in welcher auf der 201ten Seite richtig angegeben wird, daß eine Last Korn in Holland halte 27 Muys (Mudden), jegliche Mudde aber halte vier Boisseaux (Beutel) und drey Beutel gehen in einen Sack. Welches auch mit andern Holländischen Nachrichten, und **Clausbergs** seinem **Licht und Recht der Kaufmannschaft**, I Th. im **Generalberichte**, S. IX. übereinstimmet. Deßwegen hat eine Last 36 Säcke in Holland, (nicht 38 wie in der angezogenen Börse stehet), oder 108 Beutel, welche in Holland Schepel heißen, aber mit unsern Scheffeln nicht für einerley müssen gehalten werden. Ein Schepel hält vier Vierdevat (Viertheile) und ein Viertheil acht Koppen (Humpen oder Näpfchen). Koppe heißt sonst Becher, wiewohl die Hälfte eher den Namen führen möchte. Andere rechnen auch 21 Tonnen und drey Schepel auf eine Last, weil fünf Schepel eine Tonne geben.

§. 8. Insgemein richtet man sich in Holland nach dem Amsterdammer Maaße und Gewichte; daher man auch die Amsterdammer Last im Korne, und Pfunde in dessen Gewichte, folglich auch deren Verjüngung in der Kornwage zu verstehen hat. Man hat aber schon vorlängst als der Kornhandel hieher gegangen, die Preußische Last auch in Amsterdam angenommen, daher sie auch noch der Danziger und Königsberger Last gleich geschätzet wird. Nichts ist natürlicher, als daß der Einkäufer in einem fremden Lande, sich nach der Verkäufer ihrem Maaße und Gewichte richte, damit sie zu handeln gewohnt sind. Ist bey ihm ein anderes üblich, so muß er solches mit jenem zu vergleichen, und im Wiederverkaufe sich darnach zu achten wissen. Darum scheinet in Holland die Preußische Last behalten zu seyn, wie sie hier empfangen wird; nur hat man sie dort nach dem dasigen Maaße und Gewichte weiter handthieret.

§. 9.

§. 9. Wann Claußberg mit einigen vorgiebet, die Preußische und Amsterdammer Last sey doch nicht völlig gleich; so widerlegen sie sich dadurch selber, wenn sie hinzu setzen, doch würden sie für gleich gerechnet. Denn wären sie nicht gleich, so würden die Kaufleute den Unterscheid längst entdecket, und als etwas beständiges angegeben, auch in die Berechnung gebracht haben, da niemand mehr als sie solches zu wissen nöthig haben, und dieses gar nicht schwer ist ausfündig zu machen. Da aber solches nicht geschehen, so muß in solchem Falle, da sich ein Unterscheid gefunden, derselbe zufällige Ursachen gehabt haben, die sich leicht vermeiden lassen, und dabey auch nur etwas weniges und Annerkens unwürdiges betragen haben. Dergleichen Kleinigkeiten werden billig aus den Augen gesetzet, da sie nichts wesentliches noch beträchtliches heißen können.

§. 10. Ist die Gleichheit gedachter Laste des Kornes unstreitig: so machen 36 Säcke in Amsterdam 60 Scheffel in Danzig, Königsberg 2c. Wir können auch aus dem wahren Danziger Scheffel den Gehalt des Amsterdammer Sackes und Schepels heraus bringen, ob wir ihn schon nicht einmal zu sehen verlangen. Es hat aber der Danziger Richtscheffel nach der Kornmesserordnung eine Elle und 3 Zolle im Lichten, und 7 Zolle in der Tiefe. Daraus findet man seinen Inhalt gleich 2762 Pariser Würfelzollen und 421 solcher Linien. Der Hr. Professor **Langhansen** hat §. 13 von den **heutigen Preußischen Maaßen** den alten Culmischen Scheffel berechnet auf 38 $\frac{1}{4}$ Culmische Staufe, welche nach seiner Auswürdigung halten 2766 $\frac{1}{4}$ obiger Würfelzolle. Da der Unterscheid von 3 $\frac{3}{4}$ Zollen im Scheffel so was geringes ist, daß er nichts merkliches ausmacht: so kann man mit gutem Fuge sagen, der Danziger Scheffel sey noch der alte Culmische Scheffel, darnach sich vormals ganz Preußen hat richten müssen. Folglich ist auch die heutige Last noch der alten Preußischen Last gleich zu achten.

§. 11.

§. 11. Haben 60 Scheffel in Danzig so viel in sich, als 36 Säcke in Amsterdam; so sind $60 \cdot 2762\frac{1}{4} = 165735$ Würfelzolle; und ein Sack hält in Holland $\frac{165735}{36} = 4603\frac{7}{12}$ Pariser Würfelzolle. Ein Holländischer Schepel ist hiervon $\frac{1}{3}$, folglich $\frac{4603}{3} = 1534\frac{1}{3}$ Cubiczolle. Woraus zu sehen, daß ein Holländischer Schepel nicht viel mehr sey, als ein halber Danziger Scheffel. Ein Viertheil des Schepels hält demnach $\frac{1534}{4}$ das ist $383\frac{1}{2}$; und ein Koppe $\frac{383\frac{1}{2}}{8}$, oder 48 Cubiczolle bey nahe, davon die Hälffte 24 ist. Weil eine Metze oder $\frac{1}{16}$ Scheffels in Danzig 172 Pariser Cubiczolle hält nach §. 23 a. O; und $24 \cdot 7 = 168$ macht: so ist ein halber Humpe oder Becher bald $\frac{1}{7}$ einer Metze.

§. 12. Ferner ist es eine ausgemachte Sache, daß 100 Pfunde in Amsterdam auch vorlängst hundert Pfunde zu Paris geben. Mit Untersuchung der Ursache dieser Gleichheit der groben Gewichte, haben wir nicht nöthig uns hier aufzuhalten. Genug daß solches alle bezeugen, welche die beyderley Gewichte gegen einander genau untersucht haben, als Claire Combe in seinem Negoce rendu facile, S. 448; gedachte Kaufmannsbörse auf der Tafel, welche die Vergleichung der Gewichte vorstellet, und sehr viel andere mehr. Folglich sind wir berechtiget, das Gewicht des Holländischen Sackes nach dem uns bekannten Pariser Gewichte zu berechnen.

§. 13. Nicht minder wissen wir durch richtige Abwägung, daß unser Danziger Pfund von dem Pariser Pfunde 8172 Pariser Grane hat. Imgleichen brachte die Summe von 35 Danziger Scheffeln Roggen, wie sie nach dem Danziger Schiffmaaße scharf abgestrichen werden, nach Abzuge des Gewichts der Säcke durchgehends für einen Scheffel 81 Danziger Pfunde. Zehn Scheffel zwey jährigen Roggens brachten für einen Scheffel fast 82 Pfunde. Aber 5 Scheffel ziemlich alten Roggens brachten für einen Scheffel 85 Pfunde. Weil diese

letzte

letzte Abwägung schon A. 1650 geschehen ist; so ist sie in die Kaufmannsbörse so eingeflossen, als ob eine Last Korn zu Danzig (insgemein) 5100 Danziger Pfunde gebe; davon wir jetzo bessern Bericht haben.

§. 14. Nun wollen wir sehen, was sich auf diese Gründe wird bauen lassen. Ist der Roggen im Danziger Scheffel 81 Pfunde schwer: so hält die Last desselben 60.81 = 4860 Pfund; ist jener aber 85 Pfund, so hält die Last 5100 Pfunde. Wenn die Danziger Last in Holland nicht größer werden kann, als sie zu Hause ist: so muß sie daselbst nach dem Danziger Gewichte eben so viel wägen. Sie wird aber dort in 36 Säcke vertheilet: also hält der Sack dort im ersten Falle 135 ℔ $= \frac{4860}{36}$; im andern aber $\frac{5100}{36} = 141\frac{2}{3}$ oder bey nahe 142 Pfunde. Hieraus ist klar, warum die Bäckerwage 142 verjüngte Pfunde habe, damit sie nämlich auch alten Roggen abzuwägen zureichen möchte.

§. 15. Um uns diese Berechnung etwas geläufiger und kürzer zu machen: so wollen wir das Gewicht des Holländischen Sackes in Danziger Pfunden s nennen: das Gewicht aber des Danziger Scheffels an eben solchen Pfunden $= n$. Aldenn wird seyn $s = \frac{60n}{36} = \frac{10n}{6}$. Gesetzt n sey 85 Pfund, so wird s gefunden $= \frac{850}{6} = 141\frac{2}{3}$ Pfund, wie §. 14. Wäre $n = 80$ Pfund; so würde s seyn $= \frac{800}{6} = 133\frac{1}{3}$ Pfund u. s. f. Imgleichen wenn s gegeben ist, oder nach Willkühr angenommen wird, so werden wir n das Gewicht des Danziger Scheffels finden. Denn $s.6 = 10n$ und $n = \frac{6s}{10}$. Es sey $s = 140$, so wird n gefunden $= \frac{140.6}{10} = 14.6 = 84$ Pfund. Sollte s seyn 130; so würde $n = 136. = 78$ Pfund seyn müssen.

§. 16. Das Danziger Pfund verhält sich zu dem Amsterdammer Pfunde, wie 8172 zu 9216. als den Granen des Pariser Pfundes, §. 13, oder kürzer wie 2043:2304. Forschen wir nun,

 was

was das Danziger Gewicht an dem Amsterdammer Gewichte halte: so setzen wir an: 2304:2043 = 135 Pfund und finden über $119\frac{1}{2}$ ja bald $119\frac{2}{3}$ Pfund. Wir wären fast eben so nahe dazu gelanget, wenn wir gesetzet hätten $9:8 = 135:120$, indem nur ungefähr $\frac{1}{3}$ Pfund zu viel kommt. Wenn nun die Amsterdammer Pfunde a, die Danziger d genennet werden: so kann man ziemlich nahe zu recht kommen, wenn man setzet $a = \frac{8d}{9}$ und $d = \frac{9a}{8}$, zumal wenn man von dem Quotienten noch $\frac{1}{3}$ abziehet. Als was geben 142 Danziger Pfunde in Holland für den Sack? Die Antwort ist $\frac{142\cdot 9}{8} = 162$ Pfund.

§. 17. Wenden wir dieses auf die Kornwage an, so geben die Gewichte derselben nicht die Danziger, sondern die Amsterdammer Pfunde an, so in dem Sacke enthalten sind. §. 14. Wog der Danziger Scheffel 81 Pfund, und der Holländische Sack hielte solche 135 Pfunde, so machten diese nach Amsterdammer Gewichte $119\frac{2}{3}$ oder bald 120 Pfund. Darum hält alsdenn der Schepel an dortigem Gewichte fast 40 Pfund, an unserm aber 45 Pfund. So gab sie auch die kleine Kornwage an; hingegen nach der großen, sollte er nur 114 pfündig seyn, S. 99. §. 21 a. O., welches offenbar unrichtig ist. Nach einer andern Abwägung gab der Roggen, welcher nach der größeren Wage 112 pfündig war, auf der kleinen fast 118 Pfunde für den Holländischen Sack, welches wieder der Wahrheit gemäßer ist. Die kleine Kornwage ist also mit mehr Fleiß und Richtigkeit verfertiget, als die große.

§. 18. Hält der Scheffel Roggen in Danzig $85\frac{1}{2}$ ℔, was muß er alsdenn in Holland wägen nach Danziger Gewichte? Man wird durch Berechnung finden $\frac{10\cdot 85\frac{1}{2}}{6} = \frac{855}{6} = 142\frac{1}{2}$ ℔, die an Amsterdammer Gewichte geben $\frac{142\frac{1}{2}\cdot 8}{9} = \frac{1140}{9} = 126\frac{2}{3}$ ℔. §. 16. Umgekehrt, soll der Sack in Holland 112 ℔ wägen, wie viel muß alsdenn der Danziger Scheffel

Scheffel auf der hiesigen Wage halten? Wir antworten $\frac{112.9}{8} = \frac{1008}{8}$ = 128 ℔ in Danzig, und $\frac{128.6}{10} = \frac{768}{10} = 76\frac{4}{5}$ Danziger Pfunde. Denn $n = \frac{6S}{10} = \frac{6.\frac{112.9}{8}}{10} = \frac{6.128}{10} = 76\frac{4}{5}$ ℔. Ob iemals in Danzig ein Scheffel so wenig gewogen habe, davon ist mir keine Nachricht vorgekommen, und die geschehenen Abwägungen des frischen Roggens sind nicht unter 80 Pfund für den Scheffel ausgefallen.

§. 19. Weil der vollgerüttelte Scheffel $88\frac{5}{6}$ Pfunde in Danzig gewogen hat, a. O. S. 99. §. 21: so wollen wir sehen, was davon der Holländische Sack bekommen würde. Welches wir also finden: $\frac{88\frac{5}{6}.10}{6} = \frac{888}{6} = 144\frac{2}{3}$. §. 15. Diese geben in Amsterdam $\frac{144\frac{2}{3}.8}{9} = \frac{1157}{9} = 128\frac{5}{9}$ oder $128\frac{1}{2}$ Holländische große Pfunde. §. 16. Weil dieser Roggen nur von der Art war, der 81 Pfunde auf unsern Scheffel gab, so möchte der alte Roggen, welcher ohne Rütteln schon 85 ℔ gab, leicht 90 Pfunde wägen. Denn $81 : 85 = 144\frac{2}{3} : 150$ und $\frac{150.6}{10} = 90$ Danziger Pfunde. §. 15. Dieses möchte die Ursache anzeigen, warum man in der Kornwage der Kornhändler bis auf 146 Pfunde in dem Säcke aus etwas gerütteltem oder mit einem Kamme, der im Abstreichen stehen bleibet, verkauften Roggen oder Weizen, die Einrichtung verfüget habe? Zum wenigsten siehet man, daß die Wage auch auf solche Fälle noch brauchbar scheinen kann.

§. 20. Näher zur Sache selbst zu kommen: so wollen wir nun die Prüfung der Kornwagen vor die Hand nehmen. Eine jede Last Korn, die von Preußen nach Holland gebracht ist, bleibet das dort, was sie in Preußen gewesen. Denn mit einem solchen Falle, da sie unterwegens verdorben würde, haben wir hier nicht zu thun. Sollte sie auch durch die Ausdünstungen der See, oder durch starken Regen ꝛc. etwas naß werden und aufquellen: so würde sie doch in kurzer Zeit nach gehöriger Austrocknung wieder in den vorigen Stand kommen. Ist sie aber

 dort

dort eben das, was sie hier gewesen: so behält sie einerley Maaß und einerley Gewicht. Ob sie also schon nach einem andern Maaße und Gewichte was anderes zu seyn schiene; so ist dieses doch nur dem Namen und Scheine nach was anders, in der That und an sich bleibet das Maaß und Gewicht dergestalt einerley, daß sie dort eben so viel Maaße (Scheffel) und Pfunde haben würde als hier, wenn diese Scheffel und Gewichte dorthin gebracht und auf eben die Art gebrauchet würden.

§. 21. Die alte Kornwage, oder die Bäckerwage, stimmete mit der auf richtigen Gründen gebaueten Rechnung, mehr als die neue überein. Wir wollen also von dieser den Anfang machen. Ihr Inhalt ist $\frac{1}{4}$ von der größern, §. 45. Dieser ihr Inhalt war $\frac{1}{64}$ des Schepels §. 11; also ist die kleine in ihrem Gehalte $\frac{1}{256}$ des Schepels. Nichts ist daher glaublicher, als daß auch das vermengte Gewichte darinnen $\frac{1}{256}$ des Schepels, folglich $\frac{1}{768}$ des Pfundes im Sacke seyn werde. Nun hat das Pariser Pfund 9216 Pariser Körnlein oder Grane, von diesen ist $\frac{1}{768} = \frac{9216}{768} = 12$ Grane. So schwer war auch ein jedes der vorhandenen Gewichte; bloß $\frac{1}{3}$ Gran war jeglichem Gewichtlein Ausschlag gegeben, welches ein verjüngetes Pfund des Sackes vorbilden sollte. Ob solcher Ausschlag wegen der plumpen Wage oder Arbeiter, oder mit Fleiß gegeben seyn mochte, lässet man unausgemacht, weil uns auch zu jetzigem Vorhaben nicht viel daran gelegen ist.

§. 22. Gesetzt aber, es wäre mit Fleiß geschehen, und wir wollten wissen, was mit Fleiß darunter könnte seyn gesucht worden. So ist unstreitig, es müsse etwas seyn, das dadurch zu erhalten stehet. Ist jedes verjüngte Pfund um ein Drittel eines Grans, d. i. um $\frac{1}{36}$ zu schwer: so gewinnet man im Sacke auf 36 Pfunde ein Pfund, wenn die Abwägung richtig geschehen ist. Man hat also statt 36 schon 37 Pfunde, und statt 144 Pfunde im ganzen Sacke 148 Pfunde. §. 15. Ist aber im Abwägen ein Fehler vorgegangen, so wird die Verminde-

rung

rung nicht leicht an oder über vier Pfunde auf den Sack eintragen, also hiedurch das Fehlende ersetzet. Die Wage reicht auch zu, nicht allein auf frischen und schlechten, sondern auch auf alten und schweren Roggen wie er nach dem Schifmaaße abgestrichen verkaufet wird.

§. 23. Zur Erläuterung kann hier folgendes dienen. Ist der Roggen auf der Wage in Danzig 142 pfündig nach richtiger Abwägung; so wird der Sack bey nahe 146pfündig in Holland befunden werden, über welche Schwere auch der sehr alte Roggen im Schifmaasse kaum steigen wird. §. 23. S. 99. B. 1. der D. V. Wöge der Roggen auf dieser Wage 114 verjüngete Pfunde in richtiger Abwägung; so bekäme davon der Holländische Sack 117 Pfunde $= 108 + 6 + 3$, weil $3 . 36 = 108$. Wöge aber der Roggen 120 Pfunde nach der Kornwage, so gäbe er in Holländischen Säcken $108 + 12 + 3\frac{1}{3} = 133\frac{1}{3}$ Pfunde, es wäre denn, daß man dem Sacke nur das hiesige Gewicht 120 Pfunde geben wollte. Alsdenn blieben auf jeden Sack $3\frac{1}{3}$ Pfund, also auf die Last $36 . 3\frac{1}{3} = 108$ bis 120 Pfunde d. i. ein ganzer Sack übrig am Gewinste. Dieses macht auf 36 Lasten eine Last, die man nicht hat bezahlen dürfen.

§. 24. Man hat mit Fleiß lauter richtige Abwägung zum Grunde genommen. Denn wäre das nicht, so würde der Vortheil geringer werden, wenn der Roggen in der Wage schwerer gewesen, als er im Schifmaaße vorkommet. Dadurch könnte auch aller Profit wegfallen, und nur der sonst besorgliche Schaden gehoben werden; oder auch gar noch etwas Schaden übrig bleiben. Wiewohl dem kann schon vorgebauet werden, wenn einer nur will, und verstehet was er verstehen soll. Kämen zwey Pfunde mehr auf der Kornwage, als im Schifmaaße, so bliebe nur ein Pfund auf den Sack zu gute, u. s. w. Wäre aber der Roggen auf der Wage zufallsweise oder mit Fleiß leichter gefunden, so würde solches dem Profite zuwachsen. Als wenn er

um zwey Pfunde zu leicht in der Wage, so kämen auf den Sack fünf Pfunde Vortheil, welche auf die Last 36. 5 = 180 ℔. brächten.

§. 25. Die größere Wageschaale hält viermal so viel Roggen in sich, als die kleinere, §. 21. Sie gleicht also einem Becher oder halben Koppe in Amsterdamm. §. 7. und 14. Hätte man ihre verjüngte Pfunde nach den Pfunden des Sackes eingerichtet, so würde ein jegliches 4. 12 = 48 Pariser Grane halten. Vermöge der Abwägung aber, kamen auf ein jedes $49\frac{2}{5}$ Gräne, §. 17. S. 367. a. O. ob schon kein Zweifel ist, daß andere besser eingerichtet seyn werden. Ueber das war sie nicht auf 142 sondern auf 146 Pfunde im Sacke eingerichtet, vielleicht wegen der §. 19. angezeigten Ursache. Hier ist ein jedes verjüngtes Pfund auf $1\frac{2}{5}$ Grane zu groß. Dieses beträgt auf ein verjüngetes Pfund $\frac{1}{34\frac{2}{7}}$ oder bey nahe $\frac{1}{34}$.

§. 26. Weil im vorhergehenden §pho von dem Verhältnisse der Danziger Maaße schon angemerket ist, daß man noch Spuren finde von einem ehemals etwas schwerern groben Gewichte in Paris: so ist es kein Wunder, wenn auch einige Amsterdammer Pfunde etwas schwerer als das Pariser gefunden werden. Eines derselben hielte 60 Grains mehr, als das jetzige Pariser Pfund. Doch kann man darauf auch nicht viel bauen, indem der Herr Prof. van Muschenbroeck mir schriftlich meldet, daß sich in Holland darin ein merklicher Unterschied finde, und doch gäbe ein jeder die Seinigen für richtig aus. Manche mögen denken, ein wenig schwereres Gewichte sey bey dem Einkaufe besser als ein leichteres, weil dem Gewicht der Waaren eher was abgehet als zuwächset. Doch machen 60 Grains auf 100 Pfund nur 6000 Grains, also ungefähr nur zweydrittel Pfund. Doch kann es auch bloß von der Verfertiger ihrer Eilfertigkeit, übelen Wagen oder Probegewichten herrühren, die man ihnen für richtig verkaufet hat, welche sie auf guten Glauben angenommen, da kein öffentliches Richtpfund vorhanden

den seyn, oder auch selbst in diesen ein Unterscheid seyn mag. Wäre ein großes Maaß vorhanden, so würde der Herr **van Muschenbroeck** es nicht unerinnert gelassen haben. Ein mit gutem Fleiß gemachtes Cöllnisches Silberpfund fand ich 506 Apothecker Grane schwerer als das Danziger Pfund. Es hielte also 8695 pariser Grane, und war nur 521 Grane leichter als das pariser Pfund. Wäre das pariser Pfund vormals 9271 Grains gewesen, so wäre dieses Cöllnische um eine Unze mit der Zeit angenommen; oder wenn es 9276 gewesen, so würden dem Cöllnischen 5 Grains fehlen. Aber 67 Ducaten wogen dieser Cöllnischen Mark nach gleich, wie es längst befunden und bestimmet worden, darum dieses Cöllnische Pfund für richtig zu halten.

§. 27. Aus der Ursache gewinnet der Holländische Käufer im Sacke auf 34 Pfund allemal das 35te. Folglich wenn der Sack nur 136 Pfunde hielte, gewönne er doch 4 Pfunde auf dem Sack. Hält aber der Sack 144 Pfunde, wie es nach Danziger Gewicht angehet, §. 19. so ist mit dem Uebergewicht im Sacke 136 † 4 † 8 = 148¼. Diese 4¼ Pfunde machen in der Last 36.4¼ = 153 Pfunde, welche schon über einen Sack sich belaufen. Dieser Vortheil machet auf 36 Lasten nicht nur eine volle Last, sondern auch noch 13.36 = 468 ℔ oder 3 Säcke darüber; wenn man eine genaue und ganz richtige Abwägung mit der Kornwage voraus setzet, welche mit dem Schiffmaaße in obangezeigter Vergleichung stehet. Wie dieses auch auf andere Fälle zu ziehen, da die Abwägung nicht die gehörige Richtigkeit hat: kann nach dem Muster des 24sten leicht bestimmet werden.

§. 28. Jedoch ist bey diesem Vortheile des Einkaufes noch zu bedenken, wie viel an dem Getraide, theils am eintrocknen, wenn es lange auf den Speichern liegt, theils durch umstechen und reinigen von dem, was die Würmer schadhaft machen, abgehet. Imgleichen was Unkosten des Auf- und Abtragens, des Umstechens, des Speicherzinses,

fes, der Gesellen und Bursche die dabey zu halten und zu lohnen sind rc. betragen. Denn ob es schon ein eigener Speicher ist, so stecket doch ein ziemliches Hauptgeld darinnen, dessen Zinsen mit in Anschlag kommen müssen. Wer hievon die Erfahrung hat, der wird leicht finden, daß es nicht unbillig sey, wenn bey gutem Abgange des Getraides wieder ein Vortheil ist, der jenes gut zu machen diene.

§. 29. Es waren bey der kleinen Kornwage nur 142 Gewichte von verjüngten Pfunden für den Holländischen Sack; bey der großen aber 146. Zwischen beyden ist das Mittel 144 Pfunde. Wenn auf diese die verjüngten Pfunde der größern Wage eingerichtet worden, so kommen auf $\frac{1}{64}$ des Holländischen Schepels, als das Mäßlein oder halbe Koppe bey der Wage 48 pariser Grane. Diese 144 kleine Pfundchen 64mal dreyfach genommen, geben das Gewichte des ganzen Sackes, und machen auch ein geschickliches Theil vom Holländischen Pfunde nämlich $\frac{1}{192}$. Weil 144. 64mal genommen 9216, d. i. die Grane des pariser Pfundes darstellet. Imgleichen wie das Mäßlein oder der Becher $\frac{1}{192}$ des Sackes ist: so ist auch 48 vom Pfunde $\frac{1}{192}$, indem 192. 48 = 9216. pariser Grane, daraus ein Pfund bestehet. Es ist also augenscheinlich, daß die herausgebrachte Größe des Bechers an der Kornwage $\frac{1}{64}$ des Schepels, und $\frac{1}{192}$ des Sackes seyn solle, und das für dessen verjüngtes Pfund 48 pariser Grane gehören.

§. 30. Solchergestalt haben wir eine genauere Einsicht sowohl in die größere, als kleinere Holländische Kornwage erhalten. Wollen wir sie mit dem hiesigen Scheffel und dessen Culmischen Staufen vergleichen: so wird solches auch nicht schwer fallen. Wir finden 38¼ §. 10. in einer Last 60mal, oder die Last hat 2295 Staufe. Davon ist $\frac{1}{36}$ oder ein Holländischer Sack 63¾ Staufe. Folglich ist ein Holländischer Schepel 21¼ Staufe. Wird der Stauf in vier Qvarte oder

Rößel

Nößel getheilet; so machen 85 Nößel einen Scheffel. Weil der Becher an der Kornwage $\frac{1}{85}$ des Scheffels ist: so macht dieser Becher $1\frac{3}{17}$ Nößel fast $1\frac{1}{5}$ Nößel der Culmischen Kanne, oder fast 24 parisische Cubiczolle. §. 11.

§. 31. Dieses wollen wir noch mit einigen Fällen erläutern, darüber Zweifel oder gar Streitigkeiten vor Gericht entstehen könnten. Der erste Fall mag dieser seyn, es kaufet ein Holländer 100 Last Roggen, er lässet sie nicht lange nach ihrem Empfange übermessen. Man meldet ihm, es fehlten daran bald 11 Lasten. Kann er deswegen den Verkäufer belangen, oder doch von ihm begehren, daß er ihm die fehlenden eilf Lasten gut thun soll, wenn er findet, daß der Roggen auf der Kornwage das angegebene Gewicht hält? Oder was soll der Richter sagen, wenn eine solche Klage vorgeleget wird? Wie soll der Verkäufer seine Unschuld darthun, wenn er unschuldig ist? Wer siehet nicht, daß er zeigen müsse, woher der Unterscheid hier kommen könne, ungeachtet Maaße und Gewichte richtig sind? Nämlich wenn im messen das Maaß gerüttelt und denn abgestrichen wird: so kann der gerüttelte Scheffel fast 89 ℔ wägen; wenn der ungerüttelte nur 80 ℔ giebt. §. 22. Th. 1. S. 371. Berechnet man diesen Unterscheid erstlich auf eine, hernach auf hundert Lasten; so wird sich gedachter Unterscheid von ungefähr auf eilf Lasten finden. Es darf also der Verkäufer nur anzeigen, daß jene Messer den Scheffel müssen gerüttelt haben, so wird sich der Irrthum durch genaue Erforschung dieses einigen Punctes, leicht heben lassen.

§. 32. Der andere Fall mag dieser seyn: Es hat einer 66 Lasten auf einen Speicher schütten lassen. Wie er sie das folgende Jahr wieder abtragen oder wegschaffen lässet, findet er nur 60 eben so gemessene Lasten. Soll er denken, daß ihm etwa von dem Roggen etwas veruntreuet und entwendet sey, oder daß solches bey ganz richtigen Dingen so geschehen könne und pflege? Hier wird erstlich wieder darauf zu

sehen seyn, ob die Art der Messung unvermerkt geändert worden, welches bey einerley Scheffel geschehen kann. Ist dieselbe aber unverändert geblieben: so wird zu untersuchen seyn was die Eintrocknung des Roggens in der Zeit zuwege bringen könne, bey einerley Umständen des Orts und Wetters. Woferne dadurch ein Scheffel Roggen so viel eintrocknen könnte, daß er statt der 80 ℔, die er vormals wog, jetzund 85 wöge: so wäre es kein Wunder daß derselbe Roggen jetzo nur 60 Lasten hielte, und doch noch eben so viel werth sey, als vormals, da er 66 Lasten gab. Kürzer wird dieses die Kornwage zeigen, wenn das Mäßchen vormals 114 verjüngte Pfunde gewogen, jetzo aber 126 Pfund wöge. §. 16.

§. 33. Ein dritter Fall möchte dieser werden, wenn ihrer zween von einerley Roggen zu einerley Zeit eingekauft, und ihn auch gleich lange im Speicher aufbehalten haben. Einer von ihnen verkauft seinen Roggen für 114 pfündig um 110 fl., der andere für 122 pfündig um 120 fl. die Last. Als jener dieses höret, will er auch so viel haben, darum daß es einerley Korn und von einerley Würde ist. Weil er 50 Lasten verkauft hat, macht er an seinen Käufer eine Forderung von 500 fl. Kann er damit durchkommen? Ist es erweislich, daß in der That beydes Korn noch von einerley Güte und Gehalt ist, und in richtigem Gebrauche der Kornwage noch so befunden wird: so würde zu sehen seyn, wer, wenn der letzte Kauf ohne Tadel ist, in dem ersten Kaufe die Kornwage übel gebraucht habe. Ist es der erste Verkäufer selbst, oder seine Leute, so ist die Schuld sein, und er mag es sich selber zurechnen, daß er dabey nicht vorsichtiger gewesen, falls der andere nicht gutwillig nach der natürlichen Billigkeit, da er es auch so versehen könnte, von seinem Kaufe, dabey er unschuldig verfahren abgehen will. Wäre aber der unrichtige Gebrauch der Wage dem Käufer beyzumessen: so würde diese seine Schuld dem Verkäufer nicht können angerechnet werden.

§. 34.

§. 34. Nun wollen wir auch den Fall setzen, es habe einer die Wage so gut gebraucht als immer möglich; aber durch Abwägung etlicher Scheffel Korn und die andern vorhin gezeigten Mittel kommt er dahinter, daß die Kornwage die Güte des Korns nicht richtig angebe. Kann er deswegen eine Nachforderung thun, wenn der Kauf schon geschlossen ist? Kann er sagen, die Wage giebt den Roggen nur 114 pfündig an, da er doch in der That fast 120 pfündig ist, §. 16. also auf die Last 6 fl. mehr gelten sollen, wenn mir keine unrichtige Wage verkaufet wäre? §. 33. Kann er von den verkauften 50 Lasten noch 300 fl. oder 100 Rthlr. nachfordern? Dieses ist schwerlich zu behaupten, wenn der Käufer dabey in Ansehung der Wage und ihres Gebrauches außer Schuld ist. Nur so viel würde folgen, er müßte sich künftig im Verkaufe darnach richten, hätte auch solches gleich anfangs prüfen und solcher Gestalt bey Eingehung des Kaufes seinen Schaden verhüten haben.

§. 35. Ein gelehrter Freund hat eine Beschreibung der Berlinischen Getraidewagen bekannt gemacht, deren sich die Becker und Brauer bedienen, im **Hamb. Magazin**, B. 9. S. 582. Sie ist nur in wenigen Stücken von der Holländischen unterschieden. Die messingen Mäßlein sind nicht kleiner, sondern ein wenig größer, als an der Holländischen Beckerwage. Denn wenn diese 6 pariser Würfelzolle und 1158 Linien hält; so hat die Berlinische vier Cubikzolle rheinländisches Decimalmaaß. Diese machen $1391\frac{7}{10}$ zweymal mit sich selbst vermehrt, d. i. 10,752584 Würfellinien = 6 pariser Würfelzolle, und 384584‴. Vermuthlich hat beyderley Maaß gleich groß seyn sollen, und es hat nur im Ausarbeiten oder Ausmessen was weniges gefehlet (b). Der Wagebalken aber ist bey der Berlinischen $1\frac{1}{4}$ Fuß angegeben, da er in Holländischen nur 5 bis 6 Zolle hält.

 §. 36.

(b) Weil bey dieser kleinen Wage weder andere Materie noch ein blecherner Trichter befindlich ist, wie bey der größern: so können beyde Wagen sich im Preise

§. 36. Die Gewichte werden so angegeben, daß sie nach dem Apothekergewichte gleichen 10. 15. 20. 30. 60. 120. 240. 480 Granen. Will man diese mit denen vergleichen, welche sich bey der Holländischen Beckerwage Th. 1. S. 368. §. 17. befinden: so hatte dort ein verjüngtes Pfund 12½ pariser Grane, und hier sind 10 Apotheker Grane. Richtige 10 Apotheker Grane machen nur 11⅕ pariser Grane, Th. 1. S. 103. §. 30. Also müßte auch bey der Berlinischen entweder das Gewichte des verjüngten Pfundes mit Fleiß oder aus Versehen etwas größer gemacht seyn; oder es möchte das Apothekergewichte nicht genau abgezogen gewesen seyn, nach welchem es gewogen worden; wenn im Abwägen alles seine Richtigkeit gehabt, wie zu glauben stehet. Anstatt des andern verjüngten Pfundes, wären hier 15 Gr. anderthalb verjüngte Pfunde, vielleicht um einen kleinen Ausschlag daran zu erkennen, wozu aber allein fünfe besser gewesen wären, wenn die Kleinigkeit in dem gemeinen Gebrauche ganz genau zu haben wäre. Es ist daher glaublich, daß die Berlinische Kornwage nichts anders sey, als eine Nachahmung der alten kleinen Holländischen Wage, ob sie schon nicht eben aus Holland darf hergeholet, sondern in Berlin kann nachgemacht seyn.

§. 37. Eben dasselbe wird auch dadurch bestätiget, daß in der Berlinischen Wage nicht mehr als 975 Grane an Gewichten vorkommen, welche 97½ verjüngete Pfunde vorstellen. Sie ist also nicht eigentlich auf den Holländischen Sack, sondern auf den Berlinischen Scheffel eingerichtet. Seit 1640 ist im Königlichen Brandenburgischen Preußen der Scheffel auf 38½ Culmische Staufe gesetzet, welche dem

Preise fast nichts nehmen. Daher eine auch weder kostbarer noch künstlicher als die andere zu nennen ist. Ueberhaupt wird sich eine weder mehr noch weniger für die Bürger schicken, als die andere. Auch hat die größere mit dem Trichter in Ansehung ihrer Größe und Beschaffenheit keine Kostbarkeit, welche für Bürger zu groß seyn sollte, man möchte denn eine andere Wage, als die Kornwage, im Sinne gehabt haben.

dem Danziger Scheffel gleich kommen, §. 10. Wofern aber daselbst vor gedachter Zeit der Scheffel schon so gemindert gewesen, daß er im Verkaufe nur 36, und im Einkaufe 37 Staufe gehalten, und wie von Herrn Langhansen §. 13. de Menfuris Regni Boruff. hod. gemeldet wird, die alte Last beybehalten ist, so daß vorgedachte 56½ Scheffel eine Last ausmachen; so wäre die Königsbergische Last um 3½ Scheffel minder, als die Danziger und Amsterdammer Last. Da nach dem Königlichen Mandate 1714 von der Uniformität der Maaße und Gewichte der Preußische Scheffel in den Brandenburgischen Landen durchgehends üblich seyn soll; so würde auch der Berlinische Scheffel bey dem schweresten Getraide kaum über 90 ℔ wägen, §. 19. und also wären 97 verjüngte Pfunde in der Kornwage übrig zulänglich, das Getraide abzuwägen.

§. 38. Ferner wird angemerket, wenn der Käufer in Berlin sein Maaß voll gemacht und es abgestrichen habe; so finde er, welches Getraide z. E. Weizen und Roggen schwerer und besser sey. Dieses ist klar aus dem hier und vormals ausgeführten. Aber der Zusatz, als sey solches nur in dem Falle zu verstehen, wenn es seine Ueberschwere nicht von der Nässe erlanget habe, S. 585; scheinet aus einem kleinen Versehen in der Eilfertigkeit hergeflossen zu seyn. Denn in der vorigen Abhandlung, §. 3, 24, 25, 26, 27, 34. ist es genug an den Tag geleget, und mit Versuchen bestätiget, die ein jeder richtig befinden wird, daß die Kornwage das beste Mittel sey, eine auch durch die bloßen Sinne unmerkliche Feuchtigkeit des Korns und Weizens zu entdecken, und noch vielmehr den Grad der Nässe desselben zu bestimmen.

§. 39. Nach der Berlinischen Kornwage soll der Unterscheid des Getraides von einerley Art nach der Beschaffenheit der Körner betragen auf 4 Scrupel d. i. 80 Grane, oder 8 verjüngete Pfunde, welche im Scheffel 6¼ Pfunde, 1 Quäntchen und 1 Scrupel geben. Die-

ser Unterschied ist gar leicht zu begreifen, da einerley Korn ungerüttelt und gerüttelt fast um eben so viel Pfunde im Danziger Scheffel Unterschied befunden ward, nämlich 81 und 88$\frac{8\frac{1}{2}}{10}$ Th. 1. S. 99. §. 21. Machten 8 verjüngete Pfunde im Scheffel nur 6$\frac{1}{2}$ Pfunde, so wären es keine wahre verjüngete Pfunde, sonst müßten sie im Scheffel auch 8 Pfunde Unterschied geben. Sie wären deswegen schon in 8 Pfund um 1$\frac{1}{2}$ Pfund bey nahe zu klein, welche Unrichtigkeit sehr merklich ist, wenn im Abwägen und Berechnen kein Fehler vorgegangen wäre.

§. 40. Mehr Gewißheit und Versuche zu erhalten, nahm ich noch eine andere Beckerwage in die Probe. Zusammen gesteckt war diese messingene Büchse 5 Pariser Zolle und 4 Linien hoch, der Wagebalken 5 Zolle lang, weniger 1 Linie. Beyde Hälften waren einerley Höhe; die, worinnen das Getraide geschüttet wird, hatte im Lichten 20$\frac{1}{2}$ Linie (c), in der innern Höhe 34$\frac{1}{2}$ Linien. Daraus findet sich ihr Inhalt 6 Pariser Würfelzolle und 1013 Linien. Welches beweiset, daß auch diese der vorigen so gleich komme, als es bey Handwerkern seyn kann. §. 4, 21. Die Gewichte sahen aus wie die Apothekerunzen, wogen zusammen 7$\frac{1}{4}$ Danziger Lothe, und die verjüngten Pfunde waren so gezeichnet: 1, 3, 4, 5, 10, 20, 40, 60. Die 2 fehlete, und die andern waren nicht auf das genaueste abgezogen. Doch weil 143 zusammen 1528 Apothekergrane wogen, so trafen auf ein verjüngtes Pfund 10$\frac{3}{4}$ Grane, und wenn die 2 nicht verloren gewesen, oder auch die 1 doppelt gemacht gewesen, hätte sie auf 145 bis 146 Pfunde für den Sack hingereichet.

§. 41. Ich wog darauf frischen Roggen, der mit wenig Raden untermenget war. Dieser wog so frisch, wie er von diesem Jahre gekauft worden, 125 bis 126 verjüngte Pfunde, wenn er aus der

(c) Die vorige, Th. 1. S. 368. §. 17. soll im Lichten haben 19$\frac{3}{4}$ Linien. Es geben 296.35 = .10369158 = 6 Zollen 1158 Linien.

der Geſpe dichte von der Mündung hinein lief, und nicht gerüttelt ward. Rüttelte ich aber das Mäßchen wacker, und klopfte es oft auf den Tiſch, ſo wog er abgeſtrichen zehn Pfunde mehr. Dieſen Roggen ſchüttete ich in ein Theeſchälchen, ſetzte ihn damit in die Röhre des ziemlich warmen Ofens 3 Stunden lang. Als ich ihn heraus nahm, war das Schälchen ſo warm, daß es nur eben die Hand leiden konnte. Der wieder ſacht eingeſchüttete Roggen füllete das Mäßchen nicht mehr ganz, und am Gewichte waren ihm 8 verjüngete Pfunde abgegangen. Als das Mäßchen wieder auf den Tiſch geklopft, voll gefüllet und abgeſtrichen war, wog es 136 bis faſt 137, ja als es wieder ganz kalt und recht vollgerüttelt war 139 Pfunde. Man ſiehet hieraus die Urſache, warum altes ausgetrocknetes Korn natürlicher Weiſe ſchwerer iſt, als friſches.

§. 42. Nach dieſen Proben, welche ein jeder leicht wiederholen kann, fällt das Bedenken im **Hamb. Magazin**, S. 585. weg, wenn dieſe Wage im Einkaufe landüblich werden ſollte, ſo möchte der Bauer ſein Getraide mit Beſprengung durch Waſſer ſchwerer machen. Denn dieſes iſt ein unmögliches Ding bey Roggen, Weizen und dergleichen, und eben dabey iſt im Kornhandel dieſe Art Wagen aufgebracht und in beſtändigem Gebrauche bisher geblieben, und wird auch künftig nie abkommen. Vielleicht hat die Erinnerung wegen der Gerſte und des Habers, **Th.** 1. S. 380. §. 36. 37. Anlaß zu dieſer Beſorgung gegeben. Indeſſen iſt auch dawider mehr als ein dienliches Mittel angegeben, §. 38. **daſelbſt.** Oft giebt es gleich das Geſicht und Gefühl, wenn die Gerſte (d) oder der Haber naß oder doch feucht iſt. Künftig kann deswegen mehr unterſuchet werden.

§. 43.

(d) Das Gewicht des Scheffels Gerſte iſt allda durch einen Druckfehler 21 ℔ geſetzet, ſtatt 71, die ſie in gedachten Umſtänden beynahe wägen würde. Bey dem Malze iſt ein Fehler §. 44. eingeſchlichen deswegen, weil die Laſt Malz nicht 60 ſondern 90 Scheffel gerechnet wird, und daher entſtehet der vermehrte Preis deſſelben; da ſonſt die Uebermaaße des Malzes auf die Gerſte kaum ſechs Scheffel auf die Laſt geben möchte, welche etwan die Unkoſten des Malzes einbringen.

§. 43. Vermöge der obigen Berechnung des Königsbergischen Scheffels §. 38. würde der Berlinische Scheffel keine $2\frac{1}{2}$ Cubickfasse halten, vielweniger noch darüber. Das Rheinische Decimalmaaß wird doch nur so zu verstehen seyn, daß der Fuß in 10 Zolle, und der Zoll in 10 Linien getheilet ist, also bleibet er zu dem pariser Fusse wie $1391\frac{3}{10}$ zu 1440. Folglich hat der cörperliche Rheinländische Fuß $2693,191239\frac{3}{7}$, der Pariser aber 2985,984000. Es haben also $2\frac{1}{2}$ Rheinländische Cubiczolle $6732,978098\frac{1}{2}$ und der oben §. 10, 37. berechnete Gehalt gab nur $2766\frac{1}{4}$ pariser Würfelzolle, welche nur einen Cubicfuß und $1031\frac{1}{2}$ Zolle zu Paris machen. Der Unterscheid ist $6732,978098\frac{1}{2} - 4768,416000 = 1964,562098\frac{1}{2}$, welche $\frac{1}{2}$ Cubicfuß und noch über 272 Cubiczolle zu Paris geben. Es scheinet also keine Abwägung oder Berechnung der Grund von dieser Angabe der $2\frac{1}{2}$ Cubicschuhe zu seyn; oder wenn das wäre, so müßte in der Langhansischen Angabe ein Fehler seyn, welches sich hier in Ermangelung eines Berlinischen Scheffels nicht entscheiden lässet. Doch berufet sich der Herr **Langhansen** auf das Königliche Mandat von 1714 darinnen der Berlinische Scheffel auch in Preußen eingeführet ist, §. 3 und §. 11. seiner Abhandlung de mensuris setzet er: der Culmische Stauf sey nach der Königlichen Vorschrift im Scheffel beybehalten, und der Scheffel halte $38\frac{1}{4}$ Staufe oder $2766\frac{1}{4}$ pariser Cubiczolle.

§. 44. Aus der angeführten Ursache könnte zu dem Maaße an der Wage, die auf einen Berlinischen Scheffel einzurichten, gar füglich ein Viertel eines Culmischen Staufs, oder Nößel gebrauchet werden. Deren gehen 153 auf den Scheffel, weswegen auch von dem Gewichte des Korns im Scheffel $\frac{1}{153}$ könnte genommen werden. Wem solches besser deucht, der kann auch nur ein halbes Nößel, das ist $\frac{1}{306}$ des Scheffels, oder einen halben Stauf, d. i. $\frac{1}{76\frac{1}{2}}$ des Scheffels nehmen. Nimmt man ein halbes Nößel an der Wage, so ist ein halbes Nößel von 80 oder

90 Pfunden auch im Gewichte $\frac{1}{306}$? Man nimmt also von einem Pfunde das 306te Theil für ein Pfund an, und giebt der Wage so viel solche verjüngete Pfunde, als der Scheffel aufs höchste halten kann.

§. 45. Hält das Leipziger Pfund eben so viel als das Berlinische, wie insgemein vorgegeben wird; so wollen wir es leicht mit dem Amsterdammer Pfunde vergleichen. Hundert Pfunde in Amsterdam geben 105 in Leipzig, also auch in Berlin. Ein Amsterdammer Pfund hält wie das pariser Pfund 9216 pariser Grane. Demnach hat ein Berliner Pfund solcher Grane 8777. Hievon ist $\frac{1}{306}$ als das verjüngete Pfund auf der Kornwage $28\frac{209}{306}$ oder $28\frac{2}{3}$ Grane. Wäre das Mäßchen an der Wage nur halb so groß, so dürfte auch das verjüngete Pfund nur $14\frac{1}{3}$ Grane schwer seyn, welche 12 Apotheker Granen nahe beykommen.

§. 46. Gehen in den Berlinischen Scheffel 2766 pariser Würfelzolle, §. 10: so ist davon das 256te Theil 10 Würfelzolle und 7 Linien, welche Linien man sicher weglassen kann, als etwas unmerkliches. Die Hälfte davon machen 5 Cubiczolle, welche vom Scheffel $\frac{1}{512}$ ausmachen. Diese kann einer leicht in Wasser nach Eisenschmids Angabe abwägen, der auch den pariser Schuh und Culmischen Stauf, oder Scheffel nie gesehen hat, wenn er nur rechte Apothekergewichte, nebst einer guten Wage hat, und ein Wetterglas, die Wärme des Wassers zu bestimmen. Mit solchem Wasser kann er das Mäßlein füllen, und was es nicht füllet abnehmen lassen. Von den 8777 Granen, die in einem Pfunde sind, ist $\frac{1}{512}$ nicht mehr als $17\frac{1}{7}$ Grane, welche kaum über 14 Apothekergrane was merkliches betragen. Diese 14 Grane machten hier das verjüngete Pfund, und man dürfte deren nur folgende machen lassen. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 10. 20. 40. oder 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 15. 20.

§. 47. Hieraus ist zu sehen, wie leicht es sey, auf einem je- den andern Scheffel eine solche nützliche Wage für alle zu verschaffen, die im Kaufe und Verkaufe des Getraides sicher gehen, und weder andere betrügen wollen, noch sich von andern betrügen lassen. In Danzig brauchen die Becker die Holländische Wage, ob sie gleich auf den Hol- ländischen Sack und nicht auf den Danziger Scheffel eingerichtet ist. Sie sind es gewohnt sich darnach zu richten, weil fünf preußische Schef- fel drey Säcke in Holland geben, also ein Danziger Scheffel $\frac{3}{5}$ von dem Holländischen Sacke ist. Giebt nun das Korn auf der Wage 120 Pfunde, so sind davon $\frac{3}{5}$ nicht mehr als 3. 24=72 Pfunde. Giebt es 125 auf der Wage, hält der Scheffel 3. 25=75. u. s. w.

§. 48. Wären die Holländischen Wagen nicht seit langer Zeit üblich, daß sie einer von dem andern erbete, oder um geringen Preis kaufete; so hätten sie längst nach dem Danziger Scheffel können einge- richtet werden. Die andere Ursache ist, weil das Korn größtentheils nach Holland gehet, und daher die Kaufleute auf dem Speicher die Hol- ländische Wage brauchen. Ist nun der Becker genöthiget von dem Speicher Korn zu nehmen: so versteht er auch gleich der Kaufleute Sprache von der Beschaffenheit des Korns, und kann es zu Hause nach- wägen, oder welches gebräuchlicher, vorher davon die Probe holen las- sen, und es selber vorher wägen. Daher ist es kein Wunder, daß auch an anderen Oertern, wo der Kornhandel getrieben wird, als in Lief- land, Rußland, Schweden, rc. so wohl die Holländer, als die Eng- länder und Franzosen diesen Gebrauch der Kornwage eingeführet haben und dabey bleiben.

§. 49. Schlüßlich findet man nun, woher der Fehler jener Berlinischen Wage entstanden. Das verjüngte Maaß des Scheffels hat sechs pariser zolle und drüber §. 35. Diese sind vom Scheffel $\frac{1}{261}$

Theil.

Theil. Aber ein verjüngtes Pfund hat, nur 10 Apotheker Grane §. 36. Diese sind von dem Gewichte des Scheffels $\frac{1}{752}$. Also fehlet hier das Ebenmaaß in der Verjüngung: wenn das angegebne Maaß und Gewichte seine Richtigkeit hat. Bey der Holländischen Wage findet sich das Ebenmaaß der Verjüngung noch so ziemlich §. 21. und das Verhältniß der Maaße ist auch leicht §. 47.

§ 50. Es könnte die Kornwage auch mit leichter Mühe zu mehrerer Aehnlichkeit mit dem Kornmessen gebracht werden, wenn man sie wie eine längliche metallene Tobacksdose einrichtete, damit sie an der Tiefe dem Scheffel ähnlicher würde. Wäre sie inwendig fünf oder sechs Zolle lang, so könnte der nach Art der Goldwagen eingerichtete Wagebalken mit seiner Gabel, Zunge und den Gewichten darinnen beqvem liegen. Damit der Deckel nicht unnöthig eben so schwer seyn dürfte, als die Dose selbst, welche den verjüngten Scheffel eines gegebenen Orts vorstellet, so könnte ein plattes Gewicht dabey seyn, dadurch dem Deckel das Gleichgewicht mit dem Untertheil gegeben würde. An jeglicher Seite des Deckels und Untertheils könnten vier Oerchen seyn zu seidenen Schnürchen mit dem Haken, dadurch sie an den Wagebalken eingehaket würden. Darneben könnte auch ein Schaufelchen oder Löffel darinnen liegen, dadurch das Mäßchen eben so mit viermal zum abstreichen gefüllet würde, als der Scheffel mit vier großen Schaufeln. So wäre auch hierinnen die Aehnlichkeit mit dem Messen des Korns auf den Boden so groß als sie werden kann. Wer alsdenn gewisser werden wollte des Gewichtes, des mit dem Scheffel gemessenen Korns, der könnte das Mäßchen etwan viermal füllen, abwägen, und wenn nicht allemal gleich viel Gewicht bey einerley Korn herauskäme, alsdenn das vierte Theil des Gewichtes aller vier Abwägungen nehmen. So käme er so nahe dem Gewichte des abgemessenen und nach dem Scheffel gekauften und verkauften Korns, als es könnte verlanget werden. Indem man zum

Grunde setzet, daß die Aehnlichkeit des Füllens und Abstreichens dieses verjüngten Maaßes mit Fleiß so genau beobachtet wird, als es im großen gewöhnlicher Weise bey richtigem Gebrauche des Scheffels geschiehet.

N. IX.

Erörterung: Ob Ribbenfleisch eines Thieres durch die Länge der Zeit könne verbeinert, oder gleich den Ribben in Knochen verwandelt werden?

von

Jacob Theodor Klein.

Es ist sehr mißlich, wenn man seltene, besonders aus der Erden hervorgezogene oder alte verlegene Dinge sogleich, wie sie in die äußerlichen Sinnen fallen, beurtheilet, oder wenn man nach deren Theilen daran ein wunderliches Bild, an dergleichen das Auge nicht gewohnt gewesen, gewahr wird, und es für eine außerordentliche Erscheinung ansiehet, oder auch, falls etwa vor uns dergleichen jemanden in die Hände gerathen, der aufs geschwindeste als möglich damit hervorgewitschet ist, und nicht weiß was für Raritäten er den Neubegierigen darunter angepriesen hat, ihm alsbald treuherzigen Glauben giebet, und jenes Irthum sich einnehmen lässet. Ehedes habe ich, aus Hitzbegierde getrieben, solches an mir selbst erfahren; ich bin aber gewitziget worden, und habe mich dessen leicht entwehnet, nachdem ich neben mir manche erfahrne Männer auf solchem Irwege angetroffen.

Unterm

Unterm 3 December 1742 erhielte von einem meiner besten Freunde folgende Nachricht: „Ich habe auch eine Costam in ihren „musculis intercostalibus liegende erhalten; alles zusammen ist eine „espece von dem sogenannten unicornu fossili, changirt; *T. B. Bircherodius* hat schon anno 1723 eine piece von einem dergleichen naturali „herausgegeben„. Die ganze Proposition kam mir gar fremde vor, und die gerühmte piece hatte ich nie gesehen; worauf mir unterm 30 April 1743 geantwortet wurde: „Wollen sie mir erlauben, das natu„rale, so vor vielen Jahren in dem Stadtgraben zu Leipzig gefunden „worden, ihnen zuzustellen, in Hoffnung sie werden es dero gelehrten So„cietät zur Beurtheilung vorzeigen, so will ich es mit beypacken„. Ich erhielte es endlich zusammt des *Bircherodii* Historia naturali quatuor costarum bubularum, quibus quae superinducta caro fuerat in verissimum os est conuersa; die Schrift bestehet aus 6 Bogen und einem Kupferblatte. Sie ist von **Jacob Bircherod**, einem Sohne des **Thomas Broder Bircherod**, in Coppenhagen an. 1723 in 4. zum Drucke befordert, und dem Herrn Geheimen Rath **Friedrich Roftgaard** Herrn von Kragerup zugeschrieben. Herr **Steensen** Rector der Herlowschen Schule hat eine Inscription dem Herrn Canzeleysecretario **Jacob Bircherod** zu Ehren verfertiget, woselbst zu Ende:

> Hac metamorphosi Carnis quis Spiritus insit
> Ingenio Patris das documenta Tui,
> Macte labore pio - - - - -

Anfangs kam mir darüber ein kleines Erstaunen an; mittlerweile lief unterm 1 Julii 1743 ausführliche Nachricht ein, welchergestalt das oberwehnte Fossile A. 1734 oder 35 bey Reinigung des Stadtgrabens am Hällischen Thore in Leipzig entdeckt worden, mit dem Beyfügen: „Meine Bitte gehet dahin, dero hochgeschätzten Societät, nebst „Bezeugung meiner Hochachtung für selbige diese piece zu commu„niciren, und dero Sentiments darüber auszubitten„. Ich wollte

aber, zumal wegen Unpäßlichkeit abwesend die Gesellschaft damit nicht behelligen, sondern lösete gegen meinen Freund durch die nächste Post dieses Räzel selbst auf; bey jetzt ereignender Gelegenheit aber mag nicht umhin der Gesellschaft davon Kenntniß zu geben, und die ganze Sache ausführlicher darzulegen.

Den Urheber erwehnter gedruckten Historie betreffend, so ist derselbe ein öffentlicher Lehrer bey dem **Otthonischen** Gymnasio und dasiger Schule Rector gewesen. Wie aus der Schrift abzunehmen, so hat er die Weltweisheit besonders die Naturlehre getrieben, giebet auch verschiedene Stücke an, die er ans Licht gestellet. Statt einer Vorrede handelt er von seiner Belesenheit, von vielerley versteinerten Sachen, von Spielwerken der Natur, insbesondere von versteinernden Wässern unterschiedener Orten. Merkwürdig ist dabey, wenn er für fest annimmt, daß das Wasser an und für sich zu Stein werde (a), giebet auch für wahr an, daß in Norden das Eis zu Stein werde, also daß es auf keinerley Weise aufzulösen sey, und beschuldiget das Alter solchen Eises, wornach jenes geschehe (b), woher er denn die Möglichkeit der Versteinerung bestätiget; verneinet aber die Ferrification, oder daß Körper könnten vereisert werden, widrigenfalls er auch aurificationem oder vergoldete Körper gestehen müßte, welches Vermögen er dennoch sich auf seinem Grunde wohl wünschen möchte (c).

Es wird aber heut zu Tage niemand so leicht für wahr annehmen, daß Eis, es sey aus dem Eismeere oder von den höchsten Eisbergen nicht

(a) Ipsam aquam in lapidem verti, quis ignorat, qui lustrauit cryptas subterraneas —

(b) Cum multorum forsitan fuerit annorum, et coeli, aëris et soli natura in tantam soliditatem concreuerit, vt penitus lapidea euaserit — quid enim priuilegii habeat sibi congelata magis quam liquefacta aqua, vbi petrificans adest virtus?

(c) Et sequeretur inde omnino splendida mearum rerum metamorphosis,

nicht aufgelöset werden könnte. Mit widrigen Begriffen wären wir noch schlechter dran, als wenn wir mit den Alten (d) dafür halten wollten, daß das Wasser selbst zu Stein würde. Warum es dennoch nicht möglich sey, daß ein fremder fähiger Körper nicht ferrificiret, oder auch in Gold verwandelt werde, finde ich keine so gar unüberwindliche Schwierigkeit; es käme nur darauf an, daß ein dazu geschickter Körper in solchen bequemen Grund geriethe, allwo er lange Zeit her mit dergleichen zugeführtem Wasser getränket worden, welches statt der versteinernden Erdtheilchen mit Eisen- oder Goldtheilchen, wie das Newsoler Wasser mit Kupfertheilchen sattsam geschwängert wäre. Ich würde es dem Hrn Autor auf seinem Grunde auch wahrscheinlich haben versprechen dörfen, wenn derselbe dazu bequem und mehr Gold- als vielleicht nicht einmal zulängliche Eisenelemente geheget. Die Vitrification oder Verglässerung hergegen, von welchen er nur wenig Worte machet, dörfte wohl eigentlich nicht anders, als durch ein unterirdisches oder durch ein Kunstfeuer, welches dem Wasser gar entgegen, zum Stande gebracht werden; es wäre denn, daß, wie er p. 14 dafür hält, die Crystallen und andere durchsichtige harte Körper versteinertes Wasser seyn sollten.

Hiernächst kommet der Herr Autor seiner Hauptsache näher, und verspricht eine **verwundernswürdige Verwandlung** bekannt zu machen (e), nämlich eine unerhörte **Verbeinerung** in der Historie von **vier Ochsenribben,** deren fleischichte Zwischentheile ganz und gar in feste Knochen verwandelt worden. Er giebet zu vernehmen, daß vor alten Zeiten die Könige in Dännemark den Sommer über sich nirgends als in Klöstern dasiger Gegenden aufgehalten. Zu der Sache selbst tragen die Sommerresidenzien wohl wenig bey; doch habe es mehr zu sagen,

(d) *Seneca* Lib. III. nat. quaest. c. 25 - *Isid.* Orig. XVI. c. 13 - *Diod. Sic.* lib. 3. c. fin - *Scal.* exerc. 119 —

(e) Metamorphosin penitus admirandam, imo quam stupeant et enodatu difficillimam ipsi sagacissimi deprehendunt naturae interpretes —.

sagen, daß eine nahmkündig gemachte Dame zu ihrer Zeit in dergleichen ehemaligem Kloster gewohnet, und Windzüge auch daher entstandenes Luftpfeifen in der Wand ihres Zimmers bemerket. Bey Untersuchung der Werkleute habe man in der Mauer einen weiten Schrank entdecket; und als man diesen zu reinigen im Begriff gewesen, wären einige von Würmen zerfressene Bretter eingefallen, und neben ihnen ein in seinen Theilen vollkommenes Geribbe eines Africanischen **Hahns**, wie auch ein unverletztes **Rattenscelet**, und zwo der obgedachten **Ochsenribben**, welchen einige Tage hernach noch zwo andere, etwas kleinere gefolget, deren musculöse Zwischentheile ganz und gar in feste Knochen von gleicher Bewandtniß wie die Ribben verwandelt gewesen; da hergegen die beyden Scelets gar zerbrechlich und sich mit Fingern hätten zerreiben lassen.

Die Fleischer und alle Köche haben die Ribben für **Ochsenribben** und die Zwischentheile für Ochsenfleisch erkannt; so habe auch der Herr Autor alles angebissen, angeschnitten und andrechslen lassen, und immerhin Knochen zu seyn befunden (f); das **Knochenfleisch** aber sey so wohl auf der äußerlichen Fläche als auch der innerlichen Substanz nach gleich einer Hirnschedel beschaffen gewesen (g), dennoch das wunderbareste (inusitato miraculo) daß die **vier** Ribben auf solche Weise, wie die Köche dergleichen zu theilen pflegen, von einander gesondert und die äußersten Seiten des **Fleisches** mit scharfen Fugen gleich den Hirnschedeln versehen befunden worden (h), daß sie so gar auch genau an einander gepasset.

Nun

(f) Illa caro verissimam sibi osseae substantiae naturam induit — Dentibus probo et os est: cultro secó, et os est —

(g) Superficiem habent, quam crura solent habere humana — punctata et oculata, interius etiam vt crania sunt fibrosa.

(h) In media carne futurae seu commissurae dentatae et serratae.

Nun sey die Frage: wie es mit solchem Wunder zugegangen? der Herr Autor erzählet erstlich das nothwendigste aus dem Journal des Sçavans tom. 21. p. 590. vom Sceletе eines Menschen, an welchem die vertebrae dorsi, lumborum &c. also an einander gewachsen, daß alles zusammen einen Knochen ausgemacht; ingleichen ex nouis lit. maris baltici: de offificatione cartilaginis eines gebrochenen Knochens; ferner von einem zerschossenen Hasenbeine, das auf eine besondere Art wieder zusammen gewachsen, und versichert, daß alle Knorpelbeine Knochen werden können (i), welches er auch erweislich machet, daneben aber beklaget, daß Knochen auf die Misthaufen geworfen werden, allwo sie keinem Thiere nutzen, welche hergegen, wenn sie recht zubereitet wären, dem Menschen nicht wenig dienlich seyn würden (k). Er machet anbey eine Ausschweifung auf die Elephantenzähne, und dieselbe zu Hörnern, bemühet sich auch Begriffe anzugeben, was dentificatio, cornufactio und eine natürliche offificatio sey; hergegen gestehet er, daß nimmermehr die Natur so große Stücke Fleisch in Knochen zu verwandeln pflege, und führet zugleich ein seinem Wunderbeine ähnliches Exempel aus Plotts hist. agri oxon. p. 194 an, welches sich in der That zu jenen Ochsenribben reimet, obgleich Plott das seinige von einem Hunde oder andern vierfüßigen Thiere angegeben.

Endlich untersucht er modum fiendi. Daß ein Mensch (oder Delinquent) zusammt einem Hahne, einer Katze und einem Beinstück von Ochsen an dem Orte vermodert gewesen, hernach der todte Menschenkörper hervor gezogen, und das übrige zurück geblieben wäre: solches scheinet der Herr Autor, ob er wohl dergleichen Exempel anführet, zu glauben nicht geneigt zu seyn, kann sich auch nicht darein finden, warum

(i) Omnis fane cartilago fieri os poteft et debet.

(k) Offa homini, fi rite parata, haud modice profutura.

warum nicht der Hahn, oder die Ratze in ihren fleischichten Theilen ebener maßen ossificiret worden, und löset den Knoten dadurch auf, daß er den verschiedenen Stellen im weitläuftigen Schranke, in welchen die Knochen mit dem Fleische und hinwiederum die Scelette gewesen auch unterschiedene Eigenschaften beyleget, welches aus seinen eigenen Worten aufs deutlichste erhellet (1). Uebrigens haben sein Schwager Herr **Pet. Leucoppidanus**, ein Prediger auf der Insul Thoffingen, ingleichen **Wedelius**, Pathol. Sect. 2. c. 7. p. 272. ihn, den Herrn Autor, überreden wollen, die gefundenen Sachen wären zu Mitteldingen für Hexerey gebraucht worden, welches er aber zusammt den bösen Geist als ein vernünftiger und großmüthiger Christ verwirft.

Wir wollen nunmehro aufmerken, wohin sich endlich das **Birchrodische** Wunderwerk werde wollen bringen lassen.

Daß **Knorpelbeine** ossificiren können, daran zweifelt niemand, ja die Knochen erwachsener Thiere sind in zartester Jugend knorpelich gewesen. Es ist auch möglich, daß bey nahe ein ganzes menschliches Bruststück knochigt werde, dergleichen aber mag nur allein beym Leben des Menschen geschehen; hergegen ist jener menschliche Körper, der im tiefen Schachte Schwedischer Bergwerke gefunden worden, eher balsamiret als verbeinert worden, und das angeführte Exempel aus dem Journal des Sçavans reimet sich mit nichten hieher. Es hat aber der gelehrte **Plott** vor unserm Autor nichts voraus; wohl haben dennoch beyde geirret, beyde auch mißgeurtheilet: jener daß er seine Knochen vom Hunde oder anderen vierfüßigen Thiere, und dieser daß er die seinigen

(1) Vnde aliam non inuenio viam hunc soluendi nodum, quam vt dicam, aliam fuisse loci conditionem, vbi costae, et aliam, vbi gallus et glis fuerant positi; costae equidem tales non fuerunt antea, nisi omnino stulti fuissent, qui tam *rarum spectaculum* tam obscuro recondere loco putarent. Subest ergo omnino aliquid extraordinarium vel *naturalis virtutis*, vel *alterius*, quae clam me est, occasionis.

nigen gar von einem Ochsen angenommen; und beyder Wunderwerk ist mit dem zu Anfange erwehnten aus dem Leipziger Graben ganz und gar einerley.

Es wundert mich dennoch, daß, da unser Autor p. 12 die Conchitas ad lapides sui generis zählet, er nicht auch darauf gefallen, daß sein verwandeltes Fleisch os sui generis sey, womit er am geschwindesten auch wohl am sichersten wäre fertig geworden.

Wie muß aber doch rohes Fleisch mit Knochen in einen Schrank gekommen seyn? Denn es muß vorher roh gewesen seyn, so urtheilet der Herr Autor selbst, wo es officiiret worden, wie die Ribben selbst unstreitig schon vorhin Knochen gewesen; und wie ist es wohl möglich, daß es in einem vermauerten Schranke und zwar in amplo & vacuo spatio hätte officiiret werden können, da es nicht einmal, welches weniger zu sagen hätte, mögen versteinert oder aufs wenigste tartarisiret oder mit einer steinern Materie überzogen oder incrustiret werden?

Wann auch das Holz des Schrankes verfaulet, wie hat sich denn das frische Fleisch vor der Fäulniß verwahret, und warum ist es nicht von Würmern, deren Eyerlein gar leicht ins Fleisch geleget werden, wie das Holz von Holzwürmern verzehret, auch so gar das Fleisch vom Hahne und von der Ratze bis auf ihre Scelets aufgezehret worden? Wer hat denn das Fleisch, wie eine Hirnschedel punctiret, und an den äußersten Seiten gezähnet und gefalzet? Hätte der Herr Autor im Ernste diese und dergleichen Fragen mehr an sich ergehen lassen, so würde er bald auf die Gedanken gekommen seyn, das vermeynt-veränderte Fleisch sey nicht vorher ja nimmermehr Fleisch gewesen.

Man erwäge ferner: Der Ort sey vorhin ein Kloster gewesen. Im Kloster sind Cellen, allerhand Winkel, und kann das leere Spatium freylich ein Schrank in oder neben einer Celle gewesen seyn. Facta hominis sind also die Dinge in den Schrank gekommen; es ist auch al-

lerdings möglich, daß ein gelehrter, wenigstens ein curiöser Mönch die Sceletß gemacht, derselbe mag auch weit mehrere Curiositäten in tam amplo spatio gehabt haben; es kann auch solch Schrank ein Theil der Bibliothek gewesen seyn, worinnen man allerhand Seltenheiten zu legen und aufzubehalten gewohnt gewesen.

Das vermeynte officiirte Fleisch ist also als eine Seltenheit auch dahin verwiesen; vieles mag bey Veränderung des Klosters daraus an die Seite gebracht, und diese drey Stücke mögen zufälliger Weise zurück geblieben seyn. Dergleichen Muthmaßungen wird demnach niemand tadeln können; Ich mag aber nicht länger aufstehen, das Wunderwerk gänzlich aufzuheben, wenn ich gerade zu und für gewiß versichere:

„Es sind Theile von den Knochenschilden großer entweder Land-„oder Seeschildkröten gewesen,„. Dieß ist das ganze Geheimniß.

Andere Schildkröten sind Zwerge gegen die Indianischen, vornehmlich die Seekröten. Diejenige, welche im III Bande der Memoir. de l'Acad. des Sciences seit 1666 p. 177 beschrieben, ist nur 4½ lang, von der Schnauze bis zu Ende des Schwanzes gewesen, reichet aber lange nicht an die Größe der Seekröten, welcher Plinius und Aelian gedenken. Alldorten wird das Schild einer Hirnschedel verglichen m). Bellon (n) meldet, daß im rothen Meere solche Thiere gefangen werden, welcher Schilde so groß, wie eine Hausthüre sind. Herr Kil. Stobäus

(m) Par dessus —. Ces pieces étoient posées et collées sur un os, qui, en maniere *d'un crane*, enfermoit les entrailles de l'animal —. Cet os, fur lequel les écailles étoient appliquées, avoit une ligne et demie à l'endroit le plus mince, et jusqu'à un pouce et demie à quelques endroits.

(n) S. O. p. 292; Qui ont l'Escorce grande comme est la porte d'une maison.

häus (o) nennet das Schild ein Gewölbe. Ein mehreres kann man beym Rochefort, Feuillee, Labat und anderen Reisebeschreibern nachschlagen.

Meines Wissens ist die innere Fläche des gewölbten Schildes nirgends in Zeichnung vorgestellet anzutreffen; so fehlet es auch sonst an hinlänglicher Beschreibung derselben, außer dem, daß der vortreffliche Herr Nehem. Grew (p) uns davon nähere Begriffe gemachet; Ihm zu Ehren und weil das Buch doch nicht in unser aller Händen ist, will ich dessen Beschreibung in seiner eigenen Sprache hiernieden mittheilen.

Solchemnach stellen, die vom Herrn Autor verliehene größere Figuren vergleichen beschriebene Theile des knochigten Gewölbes einer großen Schildkröten, die einzele kleine Figur aber, welche Rob. Plott

 für

(o) Act. lit. Suec. 1730. p. 59. (fornicem) Cuius figura, fere elliptica, partem superiorem valde conuexam habet, inferiorem planam — haec alteri substrata ex scapulis, quae huic animali in pectore loco clauicularum sunt, sterno, costis et vertebris per *Synarthrosin* iunctis coaluit, vt vnicum satisque firmum os videretur.

(p) The concave is composed of six and forty Bones. Along the midle of the Back are twelve, all, except the foremost and the four last, almost square. Next to these are eight on each Side, like to so many contiguous Ribs; together with two lesser square Bones before: Next to these eight more, as it were under-Ribs, on each Side. To the twelve middlemost Bones the Ribs are joyned by an alternate commissure, so as one of them answers to the halfs of two Ribs, *et vice versa*. To these the Under-Ribs in a wonderful manner, *scil.* by a *branched suture* or *Indenture*. For the great Teeth of the Under-Ribs, being first inserted into those of the Upper-Ribs; the *intendure* is afterwards repeated, by lesser Teeth, out of the Sides of the great ones. The Belly piece is here wanting. Besides the most elegant ordering of the Work in the Convex, there are three things chiefly observable, which serve for the greater Strength of the Shell; That is to say, the *convexity* of the several *Area's* on the Back, the *branched Sutures*, and the *alternate commissures* of the Bones —.

für die Ribbe eines Hundes gehalten, solch ein Theil einer kleinen Schildkröte deutlich gnug vor. Das Leipziger Fossile war so viel ich mich besinne, über einen pariser Schuh lang und nach Proportion breit, es ist mir aber entfallen, ob es 2 oder 3 Ribben gehalten. Eben dergleichen ist auch in der Markgräflichen Baireuthischen Gallerie zu finden. Die untern Ribben sind allemal deutlich zu sehen, wie oben beschrieben; die Zwischentheile, welche oberwärts das Gewölbe formiren, haben gegen einander fast unzählige Zähne zu den Fugen und Verbindungen. Sie sind porös, wie die Ribben selbst; man siehet auch an den innern Wänden die Furchen oder Gänge, wie im menschlichen Cranio, wo einige weiche Theile des Gehirns gelegen; und überhaupt ist, so viel man weiß, kein Thier in der Welt, von welchem dergleichen Knochentheile herkommen können, als nur von einer **Schildkröten**. Man kann also muthmaßen, daß die **Bircherodischen** durch Schiffe entweder in ganzen Schilden, als eine Kaufmannswaare, zum Gebrauche der äußerlichen **Schildpatten**, oder ein solches großes Thier (weil doch die Fleischer die Ribben für **Ochsenribben** ausgegeben) lebendig zur Rarität nach **Dännemark** gekommen sey. Endlich wird es auf eine oder die andere Art seyn zergliedert worden, und sind also dergleichen wundersame Ribben zu ihrer Zeit in den **weiten** und **leeren** Schrank unter andere Raritäten gesetzet worden, gewiß nicht in der Absicht, daß die Nachwelt selbige für ossificirtes **Fleisch** ansehen und anrühmen sollte.

Wären nun auch von dergleichen Krötenschilden einige oder etwa nur eines aus **Holland** auf die **Messe** nach **Leipzig** gebracht, und endlich zum Gebrauche verwendet worden, so mögen die zum fernern Gebrauche nichts weiter nützliche Knochen, es sey zufälliger Weise oder mit Willen, an ihren Ort geworfen oder verschleppet, und nach und nach unter die Erde gerathen seyn.

N. X.

N. X.
Vergleichung der Witterung vom Jahr 1751. in Danzig und Berlin.

von

Gottfried Reyger.

§. 1.

In den physikalischen Belustigungen findet man im drittten, sechsten und zehnten Stücke einen Auszug der in Berlin im Jahr 1751 vom Herrn Mylius angestellten Wetterbeobachtungen. Selbige will ich mit den in Danzig in eben diesem Jahre gehaltenen Bemerkungen vergleichen, um daraus die Aehnlichkeit oder den Unterscheid der Witterungen an beyden Orten zu erkennen. Es würde zwar ein völliges Tageregister derselben zu meinem Vorhaben dienlicher gewesen seyn, allein in dessen Ermangelung wird auch dieser Auszug wenigstens zu einigen Anmerkungen Gelegenheit geben.

§. 2. Die erste ist eine Bestätigung dessen, was der Herr Maraldi bereits im Jahre 1709 der Memoires de l'Academie aus Gegeneinanderhaltung in Paris in Genua bemerkten Veränderungen des Barometers befunden, daß nämlich die Aenderung in der Schwere der Luft an diesen entfernten Orten gemeiniglich zu einer Zeit und in einerley Verhältnisse geschehen sey, ob gleich der Wind und das Wetter an beyden Orten verschieden gewesen. Eben dieses zeigen die in Berlin und Danzig angestellten Erfahrungen. Die Veränderungen des Barometers sind in beyden Orten in gleichem Verhältnisse und fast immer zu

einer Zeit geschehen. Die größeste und geringste Höhe die der Herr **Mylius** von jedem Monathe angemerket, ist gemeiniglich in Danzig auf denselben Tag gefallen. So war den fünften Januarius die größeste Höhe des Barometers in diesem Monathe zu Berlin 24 Zoll 6 Linien nach Rheinländischem Decimalmaaß, welches nach Duodecimalmaaß 29″ 6‴ machet, und da dieses Maaß sich zum parisischen Fuß wie 29 zu 30 verhält, so beträget die Höhe des Barometers von gedachtem Tage 28 pariser Zoll 6 Linien; in Danzig war sie an eben dem Tage 28″ 5‴. Der Unterscheid also zwischen beyden Orten ist nur eine Linie, oder zwo Linien, wenn man, wie Herr **Mylius** auf der 419 Seite verlanget, zu seiner Bemerkung noch eine Linie hinzusetzet. Gleichergestalt war die geringste Höhe den 25sten Januarius 23″ 9‴ oder 27″ $8\frac{1}{2}$‴ nach pariser Maaß, und in Danzig an eben dem Tage 27″ 5‴, mit drey Linien Unterscheid.

§. 3. Wenn dieser Unterscheid bey allen Bemerkungen gleich groß wäre, so würde man daraus ersehen können, wieviel einer von beyden Orten höher gelegen wie der andere. Allein dazu müßte man die Veränderungen des Barometers in seinen mittleren Höhen haben, weil selbige nach dem Herrn **Maraldi** besser übereinstimmen wie die andern. Es ist aber auch außer dem der Unterscheid zwischen den Berlinischen und Danziger Höhen nicht immer gleich groß, wie aus beygesetzter Tafel zu sehen.

Vergleichung der größesten und kleinsten Höhen des Barometers in jedem Monathe in Danzig und Berlin.

	in Danzig			in Berlin			Unterscheid
Januar.	5.	28″	5‴	5.	28″	7‴	2‴
	25.	27	5	25.	27	8	3
Februar.	22.	28	6	22.	28	7	1
	6.	27	5	8.	27	6	1

Merz

	in Danzig			in Berlin			Unterscheid.
Merz	22.	28″	1‴	22.	28″	4‴	3‴
	15.	27	1	15.	27	2	1
April	4.	28	5	4.	28	1	4
	12.	27	6	12.	27	2	4
May	31.	28	4	31.	27	11	5
	15.	27	4	14.	27	1	3
Junius	15.	28	2	15.	27	11	3
Julius	23.	28	0	20.	27	8	4
	12.	27	7	12.	27	2	5
August	26.	28	2	26.	27	11	3
	9.	27	6	8.	27	3	3
Septemb.	11.	27	1	11.	26	11	2
Octobr.	30.	28	4	30.	27	11	5
	19.	27	5	19.	27	0	5
Novemb.	2.	28	6	3.	28	1	5
	8.	27	1	8.	26	9	4
Decemb.	13.	28	5	13.	27	11	6
	25.	27	2	25.	27	0	2

In den ersten 3 Monathen ist die Höhe in Berlin 1 bis 3 Linien und darüber größer wie in Danzig, in den andern Monathen aber gemeiniglich 3 bis 5 Linien niedriger, welches lezte zu beweisen scheinet, daß Berlin höher gelegen wie Danzig, welches auch daraus wahrscheinlich ist, weil es mitten im Lande, Danzig aber an der See lieget. Man könnte aber was gewisseres bestimmen, wenn dergleichen Bemerkungen länger fortgesetzet, und die mittleren Höhen dazu erwählet würden.

§. 4. Was den höchsten und niedrigsten Stand des Thermometers in iedem Monathe betrift, so ist selbiger ebenfalls an beyden

Orten oft auf denselben Tag oder doch den Tag darauf bemerket worden, und nur selten viele Tage von einander unterschieden gewesen, wie folgende Tafel zeiget.

Vergleichung der größesten und kleinesten Höhen des Thermometers in Danzig und Berlin, welchen Tag jedes Monathes sie bemerket werden.

	Danzig.	Berlin.		Danzig.	Berlin.
Januar.	1.	1.	Julius	24.	27.
	9.	14.		2.	2.
Februar.	26.	26.	August.	5.	15.
	19.	18.		31.	31.
Merz.	26.	23.	Septemb.	19.	19.
	7.	1.		14.	14.
April.	17.	18.	Octobr.	4.	4.
	3.	4.		29.	26.
May.	20.	6.	Novembr.	5.	6.
	10.	10.		15.	22.
Junius.	28.	28.	Decembr.	5.	5.
	3.	7.		29.	28.

Die erste Zeile in jedem Monathe bemerket den Tag der größesten Höhe des Thermometers, und die zweyte den Tag der kleinsten. Woraus abzunehmen, daß die Wärme und Kälte fast auf gleiche Art in Danzig und Berlin abwechseln. Wie viel aber ein jedesmal die Luft an einem Orte wärmer oder kälter gewesen als an dem andern, müßte man aus Vergleichung der Grade beyder Thermometer erkennen. Da ich aber an meinem die Grade des großen Fahrenheitischen Thermometers, nach welchem Herr Mylius gezählet, nicht bestimmen kann, und über dieses mein Wetterglas in freyer Luft, das Berlinische aber in einem Zimmer gehan-

gehangen, welches einen Unterscheid giebet, so muß ich dieses ausgesetzet seyn lassen.

§. 5. Die Winde sind auch oft an beyden Orten einerley, zuweilen aber verschieden gewesen, doch fast niemals einander völlig entgegen gesetzet, wie aus fleißiger Vergleichung des Wetters in Danzig und Berlin zu ersehen. Die ersten Tage im Januarius waren beyderwegen gelind, aber vom 6ten bis zum 16ten war in Danzig ein strenger Frost, der bey klarer Luft von starken Süd- und Südostwinden verursachet ward. Die Heftigkeit eben dieses Windes verursachte in Berlin dasselbige Wetter. Die größeste Kälte war bey uns den 9ten, in Berlin aber den 14ten, wovon man die Ursache leicht siehet; denn in Danzig war die Luft den 9ten ganz rein, in Berlin aber Dünste am Horizonte und ziehende Wolken, hingegen den 14ten war es in Berlin ganz klar und bey uns trübe; der schärfeste Frost ereignete sich bey klarem Himmel. Die übrigen Tage dieses Monathes waren mehr unterschieden. Der Westwind brachte bey uns gelinde Luft, der in Berlin zu eben der Zeit nordwestlich war. Der Frost kam bey uns ehe wieder als dort.

§. 6. Der Anfang des Februarius scheinet in Berlin gelinder gewesen zu seyn als bey uns, weil des Thauwetters gedacht wird, da bey uns mäßiger Frost war. Der Wind war beyderwegen Südost. In der Mitte des Monathes fiel in Berlin ein großer Schnee bey Ostwind, da bey uns zwar eben der Wind und die Luft trübe war, aber kein Schnee oder doch sehr wenig erfolgete. Hingegen fror es hernach bey uns wieder stärker, da die Luft klar ward: Die letzten Tage waren an beyden Orten gelind. Der Merz hatte überall eine ungewöhnliche und frühzeitige Wärme. Bey uns hat es nicht mehr als den 7ten und 8ten gefroren; in Berlin ist zwischen dem 6ten und 7ten die kälteste Nacht gewesen. Hingegen hat es in Berlin den 10ten und 14ten, in Danzig aber den 18ten geblitzt, und an beyden Orten sehr viel geregnet.

Das Ende scheinet in Berlin kälter gewesen zu seyn, weil des Schnees unter dem Regen gedacht wird. Die Winde waren fast den ganzen Monath zwischen Süden und Westen, daher der beständige Regen und die warme Luft gekommen.

§. 7. Hingegen erhub sich den 1sten April bey uns der Nordwind nach einem warmen Regen, der um den Mittag fiel. Er machte die folgenden 3 Tage zwar klare aber sehr kalte Luft mit starken Nachtfrösten, wie er im Frühlinge gemeiniglich solches Wetter verursachet. Diese seine bey uns sehr unangenehme Wirkung erstrecket sich wohl nicht mit eben der Heftigkeit allzu tief ins Land hinein, und wird nur an den Ufern der Ostsee am stärkesten empfunden. In Berlin scheinet die Witterung schon gelinder gewesen zu seyn, obgleich der 4te auch als der kälteste Tag angegeben wird, und der Wind nordlich gewesen wie bey uns; denn es wird dabey gesagt, es sey das gewöhnliche Aprilwetter gewesen, dabey die Sonne die meiste Zeit geschienen. Eben diesen 4ten April Nachmittags hat sich der Wind in Berlin nach Süden gewendet, welches hier erst den 5ten des Morgens geschehen, und ich habe nicht leicht bemerket, zumal im Frühlinge, daß der Nordwind des Nachmittages, sondern allemal des Morgens nach der Sonnen Aufgang vom Südwinde abgelöset worden. Den 12ten April war bey uns eine geschwinde aber im Frühlinge nicht ungewöhnliche Veränderung, da die Luft, die den Tag vorher klar und warm gewesen, durch einen rauhen Nordwind abgekühlet, und trübe und nebelicht gemacht ward, den Tag darauf aber wieder warm war, welches ich als Folgen eines anderwärts entstandenen Gewitters ansehe, die sich nur auf unsern Küsten so merklich machen. Die Berlinischen Beobachtungen scheinen dieses ziemlich zu bestätigen; der Wind wird zwar auch Nordost angegeben, aber das Thermometer ist vom 10ten bis zum 14ten nur einige Grade gefallen, und also der 12te nicht viel kälter als der vorhergehende und nachfolgende Tag gewesen, und eben diesen Abend hat es daselbst geblitzet, und ist ein

starker Regen erfolget. Vom 17ten April bis zu Ende des Monathes wehete in Danzig ein beständiger Nord- und Nordostwind, der starke Nachtfröste und klaren Himmel, zuweilen auch nebelichte Wolken brachte. In Berlin hat zwar derselbe Wind wiewohl etwas mehr östlich gewehet. Daß aber die Luft daselbst nicht so rauh gewesen, siehet man daraus, daß es in dieser Zeit etliche mal geregnet, und seit dem 14ten kein Nachtfrost weiter gewesen.

§. 8. Wenn im Frühlinge dieser Wind lange genug die Luft gegen die südlichen Länder hingetrieben, so pfleget sie von da wieder zurück zu fließen, und etliche Tage nach einander Gewitter zu erregen. Das geschahe auch dieses mal im Anfange des Maymonaths; in Berlin entstanden den 2ten, 3ten und 4ten Gewitter; in Danzig zeigeten sie sich schon den 1sten und 2ten, aber den 4ten, 5ten und 6ten gab es starke Donnerwetter. Nachher gieng die Luft wieder aus Norden, und machte vom 7ben bis 11ten sehr kalte Tage; in Berlin scheinet eben die Veränderung erfolget zu seyn, weil der Wind um diese Zeit Nordost, und der 10te als der kälteste Tag in diesem Monathe angegeben wird. Aber der dicke Nebel, der bey uns war, und den 7ben und 8ten so stark nieder gieng, daß er wie ein dichter Regen alles benetzte, und der im Frühlinge so oft durch den Nordwind aus der See aufgetrieben wird, ist daselbst nicht verspüret worden, sondern die Luft ist wolkigt gewesen; wie denn auch die andern Tage, die bey uns im Frühlinge nebelicht gewesen, daselbst nicht also befunden worden, daher es scheinet, als wenn der aus der See aufsteigende Nebel sich nicht allzuweit von den Küsten entferne. Die letzten Tage dieses Monathes waren wieder sehr kalt und rauh mit Nordostwind, und in Berlin waren sie nicht viel besser. Der ganze Junius hatte ungewöhnlich kalte Luft mit trübem Himmel, starken Nordwinden und vielem Regen; und eben solches Wetter ward auch in Berlin angemerket, da es den 6ten gar geschneyet, welches man bey uns nicht gesehen hat. Sonst ist noch bey dem Frühlinge an-

zumerken, daß der Nordwind in Berlin gemeiniglich etwas mehr gegen Osten abgewichen als in Danzig, und daß, wenn er wieder aufgehöret und dem Südwinde Platz gemacht hat, solches in Berlin einen Tag eher geschehen sey als bey uns.

§. 9. Die Witterung der folgenden sechs Monathe wird in den physikalischen Belustigungen etwas kürzer aufgezeichnet, also werde ich auch nicht so viel dabey anzumerken haben. Der Julius wird als ziemlich heiß beschrieben mit sehr viel Gewittern, davon sonderlich zwey große den 12ten und 26sten angeführet werden. Die drey Tage vor dem 12ten sind in Berlin heiß, bey uns aber trübe, kalt, nebst viel Regen und Nordwind gewesen, daher es zwar den 12ten von Süden her klar ward, aber von keinem Gewitter was zu spüren war. Das Wetter dieser vier Tage in Berlin scheinet mit unserem wenige Verknüpfung zu haben. Eben so wenig sahe es hier den 26sten nach einem Gewitter aus, sondern es waren nur einzelne Wolken, ob gleich der Wind westlich war, wie er auch den ganzen Monath mehrentheils aus dieser Gegend, in Berlin aber aus Norden und Nordwesten gekommen. Im August wird anfangs auch vieler Gewitter, besonders eines großen gedacht, so sich den dritten ereignet, welchen Tag bey uns keines gewesen, aber den ersten und fünften hatten wir zwey starke Gewitter.

§. 10. Der September wird als sehr unfreundlich, stürmisch, naß und kalt beschrieben, und eben so war er auch in Danzig. Insonderheit wird den 11ten und 12ten eines großen Sturmwindes aus Nordwest gedacht; bey uns erhub er sich erst in der Nacht vor dem 12ten, und währete bis in die folgende Nacht. Vom 26sten bis zu Ende war die Luft bey uns klar, und am Tage zwar warm, aber des Nachts reifete es, ob gleich der Wind südöstlich war. In Berlin waren diese Tage gleichfalls hell und warm mit Südostwinde, der aber die

letzten

letzten zwey Tage sich nach Norden wendete. Diese warme Luft währete an beyden Orten noch die ersten acht Tage im October, hernach erfolgete Regenwetter: dabey ich am merkwürdigsten finde, daß den 19ten in Berlin bey starkem Regen ein heftiger Nordostwind gewehet, da doch der Wind bey uns diesen Tag südlich war, ob es gleich ebenfalls die ganze Zeit geregnet. Den 23sten hat es in Berlin zu erst gereifet, und also fast vier Wochen später als in Danzig.

§. 11. Im November ist an beyden Orten viel Schnee gefallen, doch ist der Frost bey uns viel stärker geworden. Vom 12ten bis zum 15ten wird eines starken Sturmwindes aus Westen gedacht, der bey uns nicht bemerket worden, weil der Wind um diese Zeit theils südlich theils nordlich gewesen, und nicht eher als den 16ten aus Westen gestürmet, und zugleich dem bisherigen Frost ein Ende gemacht hat. Im December wird den 25sten und 26sten viel Schnee, und die folgende zween Tage klare Luft und starker Frost angegeben, welches bey uns alles eben so war. Sonst ist den ganzen Herbst oft nebligt Wetter in Berlin gewesen, davon wir wenig empfunden, indem bey uns die Nebel im Frühlinge am häufigsten sind.

§. 12. Es ist also überhaupt das Wetter in Danzig dem in Berlin ziemlich ähnlich gewesen; zuweilen aber ist einige Abweichung bemerket worden, die zum Theil unserer Lage an der See, zum Theil andern Ursachen muß beygemessen werden, welche man vielleicht bey Fortsetzung dergleichen Beobachtungen würde kennen lernen. Denn diese Anmerkungen sind nur noch ein unvollkommener Anfang. Es ist aber zu vermuthen, daß eine längere Reihe dergleichen an mehreren Orten angestellter Erfahrungen uns viel weiter bringen würde, weil man solchergestalt einen größeren Raum in der Luft gleichsam auf einmal übersehen, und den Zusammenhang ihrer verschiedenen Veränderungen deutlicher

cher erkennen würde; welches uns künftig vielleicht dazu dienen könnte die Muthmaßungen wegen der bevorstehenden Witterungen etwas weiter zu treiben als bisher geschehen.

N. XI. Beschreibung und Untersuchung einer chinesischen feinen Schnellwage.

von

Michael Christoph Hanow.

§. 1.

In einem hölzernen Futterale, welches fast die Gestalt einer kleinen Stockfiedel hatte, und 11 pariser Zolle in der Länge hielte, fand ich eine chinesische Silber- und Seidenwage, die ich zu prüfen Gelegenheit nahm. Ich erinnerte mich etwas davon gefunden zu haben, welches sie gar betrüglich angab, ob ich schon nicht mehr recht gewiß sagen kann, wo ich es gelesen hatte. Doch irre ich vielleicht nicht, wenn ich es in einer geschriebenen Nachricht eines nach Constantinopel handelnden Kaufmannes meyne angetroffen zu haben. Ein andermal aber war sie wieder gelobet worden, darum ich begierig ward, sie selbst zu untersuchen, um zu wissen, was ich davon zu halten hätte. Dieses denke ich hier kürzlich auch zum gemeinen Nutzen bekannter zu machen.

§. 2. Damit meine Arbeit nicht vergeblich geachtet würde, wenn sie schon von andern möchte vollbracht und in ihnen zu finden seyn: so schlug ich nach, ob nicht du Halde mir hierinnen möchte zuvorgekommen

men seyn. In der deutschen Uebersetzung machte der Mangel eines Registers, daß ich nicht wußte, wo ich es suchen sollte; bis ich endlich auf einen Abschnitt von der Handelschaft der Chineser kam, aber darinnen fand ich nichts. Doch in dem vorhergehenden sechszehnten Abschnitte des zweyten Theils, §. 1. S. 194. fand ich folgenden kurzen Bericht. „Ihr Silber ist nicht gemünzet, wie in Europa, sondern man schneidet „es in große und kleine Stücken, nachdem man dessen benöthiget ist, „und der Werth wird nicht am Gepräge, sondern am Gewicht erkannt. „Zu dem Ende führen die Chineser kleine Wagen und Gewichte bey sich, „die in einem schönen und lackirten Futterale stecken. Diese Wage hat „sehr viel ähnliches mit der Schnellwage. Sie bestehet aus einem kleinen Brette, aus welchem ein Arm von Elfenbein oder Ebenholze hervorgehet, nebst dem im Reiche üblichen Gewichte. Dieser Arm, der „auf drey Seiten in sehr kleine Theilchen abgetheilet ist, wird von seidenen Faden und seinen verschiedenen Seiten angezogen, um allerley „darauf abwägen zu können. Es ziehen aber diese Wagen ungemein „scharf. Von 15 bis 20 Tael zeigen sie den Unterschied von einem „einzigen Sou an, und zwar so richtig, daß der tausendste Theil von „einem Thaler die Seiten der Wage merklich verändert.„ Unten am Boden wo inwendig das Gewichte lieget, stehet die Figur die man Tab. V. Fig. XIII. siehet.

Tab. V. Fig. XIII.

§. 3. Was man aus dieser Nachricht nicht wird verstehen können, dasselbe kann ich nun deutlicher vorstellen, und zum Theile verbessern. Erstlich ist es wahr und auch nöthig, daß sie in einem Futterale aufbehalten und getragen werde, da sie sehr leicht zu zerbrechen ist. Lackirt und schön mag es auch seyn; es giebt aber auch schlechte, an denen man weder Lack noch Farbe, noch Schönheit findet, sondern die ganz schlecht weg gemacht sind. Dergleichen ist das, was ich in Händen gehabt, welches bloß mit einem Messer geschnitten, auch nicht einmal so eben geschabet worden, als es damit ein Bauerjunge wohl ma-

chen könnte. Es braucht auch deßwegen keiner Beschreibung, da es genug seyn kann, wenn man weiß, daß es aus zwo Hälften bestehe, die über dem Halse als in einem Zirkelkopfe verniethet sind, und sich also öffnen lassen; auf dem Halse aber sey ein lederner Ring, welchen man daran herunter schiebet bis an den breiten Geigenartigen Bauch, wenn sie fest zusammen sitzen sollen; endlich sey die untere Hälfte so weit ausgehöhlet, daß die Theile der Schnellwage darinnen fest liegen;

§. 4. Sie hat aber nicht bloß viel ähnliches mit einer Schnellwage, sondern sie ist auch an sich nichts anders als eine zarte Schnellwage, deren Balken ein rundes Stäblein ST ist. Doch ist sie nicht bloß eine einfache, sondern eine zusammengesetzte dreyfache vielleicht auch vierfache Schnellwage. An ihrem kurzen Arme ist eine Wageschaale, darein man die Sachen legen kann, welche man abwägen will. An dem langen aber ist ein Gewicht, das an einem seidenen Fädenchen sich hinschieben lässet, bis es mit den eingelegten Sachen im Gleichgewichte stehet. Zwischen beyden Armen sind drey verschiedene Fäden von Seide a b c. deren einen man zwischen zween Fingern hält, wenn man etwas abwägen will. Zu den Kleinigkeiten dienet der Faden, welcher von der angehängten Wageschaale am fernsten ist. Zu Dingen von mittlerer Schwere dienet der mittlere Faden; und was mit diesem nicht mehr kann gewogen werden, dazu braucht man den dritten Faden, welcher der Wageschaale am nächsten ist. Nach dem der Wagebalken lang und stark ist, nach dem kann man auch mehr oder weniger auf derselben abwägen. Von welchem allen bald deutlicher soll gehandelt werden.

Tab. V. Fig. XII.

§. 5. Aus dem Haldischen Berichte §. 2. sollte man denken, als wenn viele Gewichte an der Wage zu finden wären, und als wenn das dabey befindliche Gewicht das im sinesischen Reiche übliche Gewicht wäre. Aber ich fand bey der sinesischen Wage nicht mehr als ein Anhänggewichtchen, ob es schon aus zwey Theilen d und e, die

Tab. V. Fig. XII.

die mit nichts aneinander gefüget sind, bestehet, die als zweyerley Gewichte können gebrauchet werden. Hernach ist ja wohl das Gewicht an dem Arme in China üblich, als ein solches darnach die Schnellwage eingerichtet ist. Man kann aber nicht für gewiß sagen, daß es darum ein bekanntes Antheil des dortigen Pfundes sey, als z. E. eine Unze oder ein Loth. Denn bey den Schnellwagen kann man nach Gutbefinden ein Gewicht annehmen, das sich für die Schwäche des Armes schicket. Wenn ich darlegen werde, wie schwer ich das Angehängte befunden; so wird solches außer Streit können gesetzet werden, ob man sich bey diesen Wagen an das sonst übliche gekehret habe.

§. 6. Daß die Wage aus einem feinen Brette bestehen sollte, solches findet sich an dieser Wage auch nicht, ob es sich bey andern so finden möge, lasse ich dahin gestellet seyn. Dieser ihr Futteral ist kein Brett, vielweniger ein kleines, und dessen ist auch vorher schon gedacht. Aus dem Brette soll ein Arm herausgehen. Wo dieses von dem Futteral gelten soll, so ist es nicht gut übersetzet. Denn wofern der Arm aus dem Brette, das ihr zum Futteral dienete, hervorgienge oder heraussteckete, so würde der Arm nicht wider das Zerbrechen gesichert seyn, um deswillen doch hauptsächlich das Futteral nöthig ist. Es möchte denn deutlicher so haben heißen sollen: aus welchem der Balken hervorgelanget wird. Sonst gienge es wohl an, daß die Schaale flach wäre, und das Futteral aus einem kleinen Brette bestünde.

§. 7. Weil der Stab rund ist, so hat er eigentlich keine Seiten, sondern die dreyfache Eintheilung ist so zu verstehen, daß eine oben wo die Faden anzufassen sind, zwischen zwo ganz feinen Linien, die andere nach forn an der Rundung, und die dritte nach hinten gegen der fordern über, zwischen eben solchen feinen Linien befindlich ist. Unten ist keine Eintheilung nöthig gewesen, sonst hätte da die vierte seyn können. Es ist freylich diese Eintheilung in sehr kleine Theilchen geschehen,

hen, doch sind sie nicht alle gleich klein. Die kleinsten sind nur so weit von einander, daß ein fein seidener Faden dazwischen liegen kann.

§. 8. Der Arm wird auch im Gebrauche bey dieser nicht nach den verschiedenen Seiten der Eintheilung nach oben hin angezogen, sondern alle drey Fäden, daran man ihn hält, stehen mit der obern Eintheilung in einer geraden Linie, und die Schaale hat auch in derselben Linie von oben nach unten ihr Loch, darein sie unten an Fäden aufgehangen ist. Vielleicht giebt es andere, bey denen die Faden mit der Eintheilung in einer Linie stehen, und an denen die Schaale sich auch nach der Linie unten hin lenken lässet. Eigentlicher zu sagen, wird an unserer so wohl die Schaale als die Fäden, daran man die ganze Wage im Gebrauche hält, aus der Mitte des runden Armes gehalten, und von daraus gehet der Faden, daran die Schaale hänget, unten durch; die drey andern aber gehen oben durch, daß man sie da fassen kann. Wie scharf sie bey dieser Einrichtung ziehe, werden wir bald untersuchen.

§. 9. Das portugiesische Wort Tael, soll das chinesische Leang ausdrucken, welches du Halde an einem Orte sieben pariser Livres und etlichen Sous gleich schätzet; anderswo aber durch 100 Sous erkläret. Weil er 1 écus durch 50 Sous giebt, so wären zwey Louis blancs, oder französische harte Thaler ein Leang. Sollte also die Wage 15 bis 20 Tael oder Leang tragen, so müßte sie weit größer seyn, als die ich vor mir habe, welche kaum halb so viel tragen konnte. In solchem Falle soll ein Sou noch die Wage ziehen können, welches wohl möglich wäre. Von einem harten Thaler aber soll sie $\frac{1}{1000}$ anzudeuten vermögen. Dieses ist nicht viel, weil ein Thaler eine Unze schwer ist, und von dem Qväntchen als dem dritten Theile der Unze geben die Probierwagen noch $\frac{1}{1024}$, also über achtmal mehr an.

§. 10. Nun will ich eine nähere Beschreibung der alten chinesischen Wage geben, die ich mir bekannt gemacht. Ich nenne sie alt, weil

weil die seidenen Fäden daran noch sehr gut aussahen, wie ich sie im Futterale empfieng, aber durch wenigen Gebrauch zeigte es sich, daß sie ungemein verlegen seyn mußten, weil die Fäden, an denen man sie halten mußte, und auch die an der Wageschaale, gleichsam von selbst zergiengen und zerrissen. Ich wog erstlich ihr Anhängegewichtlein, welches 410 Apothekergranen zusamme hielte. Die messingene Schaale daran mit den Schienen, wog 130 solche Grane. Der Balke mit der Schaale hielte bey nahe 193 Grane; also der elfenbeinerne Balke oder das Stäblein allein 62½ oder nicht volle 63 Grane. Also ist ihr gesammtes Gewicht, ohne das Futteral 603 Grane.

§. 11. Die messingene Schaale hängt an 4 seidenen Fäden, die oben an einem fest gemacht sind. In der Weite beträgt sie kaum 27 pariser Linien, unten ist sie platt, und ihr fast gerade auf stehender Rand oder Tiefe hält einen ½ Zoll oder 6 solche Linien. Die Länge des Balken war 9 pariser Zolle und 1½ Linien, aber sie war nicht mehr ganz, weil man an dem dünnen Ende eine Abbrechung merken konnte; weil er sein Lager im Futteral nicht mehr ausfüllete, sondern 1½ Zoll ledig blieb, und vornehmlich weil die Schaale mit den Armen an den äußersten Faden nicht mehr im Gleichgewichte stand, wenn das Anhängegewichtchen auf den Anfang der Eintheilung hingeschoben ward, sondern anderthalb Theile weiter geschoben werden mußte, wenn sie gleich stehen sollten. Die größeste Dicke des runden Stäbleins ist bey den Anhängefäden 1½ Linien, nach beyden Enden ist er verjünget, besonders nimmt die Dicke nach dem langen Ende zu merklich ab, und ist jetzo nur zuletzt ½ Linie daselbst.

§. 12. Von dem dickern Ende des Balken stehet der Anhängepunct der Schaale 1½ Linien ab. Von eben demselben stehet der erste oder nächste Faden, daran man sie hält, 6½ Linie entfernet; Der mittlere Faden ist 14¼ Linien, und der dritte oder weiteste 27½ davon.

Folglich ist die Weite dieser Löchlein von einander diese: 1) Von der Schaale bis zum nächsten Haltfaden ist $4\frac{5}{8}$ Linien. Von dem ersten Faden bis zum andern oder mittlern $7\frac{7}{8}'''$; Vom mittlern bis zum weitesten oder dritten $12\frac{5}{8}$ Linien. Von der Schaale bis zum mittlern Faden ist $12\frac{2}{3}$; und von derselben bis zum letzten und weitesten $25\frac{1}{2}$ Linien. Demnach verhalten sich die Abstände der beyden Anhängepuncte in allen drey Fällen, wie $25\frac{1}{2} : 12\frac{2}{3}$ und $4\frac{5}{8}$, welches wohl hätte seyn sollen $25\frac{1}{2} : 12\frac{3}{4} : 4\frac{1}{4}$ aber im Ausarbeiten nicht recht gelungen ist. Von dem weitesten Faden stehet der erste Theilpunct in der obern Reihe $4\frac{1}{2}$ Linien weit ab.

§. 13. Die Eintheilung auf dem langen Arme ist von 5 zu 5 mit 2, von 25 zu 25 mit 4 schwarzen Puncten und von 50 zu 50 mit 8, als 4 in gerader Linie, und noch zweyen an jedem Ende, die daselbst in Rautchengestalt zu den Seiten der Mittelreihe stehen. Die Zahl 100 hat 9 Puncte. Die Obere- oder Mittelreihe dieser Puncte hebet, von dem Ende des kurzen Arms zu rechnen, bey $31\frac{2}{3}$ pariser Linien, von dem Anhangepunct der Schaale aber bey 30 Linien an, und endiget sich nach 8 Zollen, $8\frac{1}{2}$ Linien. Die Linie geht von dannen noch weiter, auf welcher 2 mal 5 mit einzeln Puncten abgezeichnet sind, deren letztes auf 9 Zolle trifft. Also macht die Länge dieser Mittelreihe von Puncten 6 Zolle $5\frac{2\frac{1}{2}}{6}$ oder fast $5\frac{1}{2}$ Linien, zusammen $77\frac{1}{2}$ Linien. Diese sind in 210 gleiche Theile mit gutem Fleiße und möglicher Richtigkeit eingetheilet. Weil fast 150 dieser Theile 55 pariser Linien machen: so kann man setzen, daß ihre Weite von einander $\frac{11}{30}$ oder $\frac{3}{8}\frac{1}{4}$ einer pariser Linie ist, welches etwas mehr als $\frac{1}{3}$ Linie machet.

§. 14. Wenn man die Schnellwage so hält, daß die Schaale zur Linken, und der lange Arm zur Rechten stehet; so ist die hintere Reihe der Puncte nach der obern Reihe in der Weite von einander eingerichtet, hebet aber erst noch 36 Linien oder 3 Zollen von dem Ende

de des kurzen Armes, oder über 34 Linien von der Schaale an, und endet sich um 8 Zolle, 10½ Linien. Ihre ganze Länge beträgt also 5 Zolle 10½ oder fast 11 Linien, welche in 180 oder wenn man 2 zu beyden Enden vorherstehende Puncte mitrechnet, in 220 Theile abgetheilet sind, dabey sich aber der Verfertiger geirret hat. In Ansehung der obern Reihe hebet die hintere Eintheilung um 11½ Puncte an, und die ersten 2 Puncte stehen gegen 1½, aber die letzten Puncte hören auf gegen 205½. Sie sind aber nicht richtig ausgetheilet, sondern die ersten 90 Puncte bloß mit Fleiß gemacht; hernach stehen sie zu weit von einander, und ist einmal zwischen 10 und 10 nichts ausgetheilt, weil der Zwischenraum kaum zu acht Puncten zugereicht hätte. Die folgenden haben zwischen 10 und 10 nur 5 Puncte, und fehlen immer weiter an der Richtigkeit, daß sie auf 2½ Puncte zuletzt weiter zurück kommen, als sie stehen sollten, wenn man den Raum zwischen 50 und 50 mit dem Zirkel abnimmet und sie darnach untersuchet. Welches aus der vorhin angeführten Vergleichung mit der mittlern Eintheilung noch offenbarer in die Augen fället.

§. 15. Die dritte noch übrige oder vordere Reihe der Eintheilung nimmt ihren Anfang von der angehangenen Schaale zu rechnen um 3 Zolle weniger ¾ Linie, und höret auf um 8 Zolle 4½ Linien. Also ist ihre Länge 5 Zolle und 5½ Linie oder wenig drüber, welche machen 65½ Linien. Diese Länge ist in 90 noch ziemlich gleiche Theile gebracht und auch mit schwarzen Puncten wie in den vorigen verzeichnet. Auch hier sind nur die ersten 50 alle einzeln die übrigen 40 nur zu Paaren mit 20 Puncten angedeutet. Hält man sie gegen die obere Reihe, so trifft ihr Anfang gegen 25½ Punct auf der obersten, und ihr Ende gegen 193½. Woraus zu sehen, daß die Weite zweyer Puncte auf der obern Reihe der Hälfte der Weite zwischen 2 Puncten an der vordern Reihe ziemlich gleichet: Denn 90 hier zur Seite, machen oben 178 ungefähr.

§. 16.

§. 16. Bey dem Löchlein in dem kürzern Arme dieses elfenbeinernen Wagestäbleins muß ich noch dieses anmerken, daß die 4 durch denselben geboheten Löchlein mit großem Fleiße dergestalt gemacht sind, daß sie bis auf die Hälfte des Elfenbeins dreymal weiter, und in der andern Hälfte wieder 3 mal enger sind. Welches ohne Zweifel zu dem Ende so gemachet ist, damit die Aufhängung aus dem Mittel des Stäbleins erhalten würde. Nämlich das Löchlein, daran die Schaale hängt, ist oben weit und unten enge; die 3 andern, darein die Anhängefäden stecken, sind unten weit und oben enge. Die Enge dieses Löchleins ist so fein, daß die allerkleinste Stecknadel mit ihrer bloßen Spitze nicht hinein wollte; nur eine der allerzartesten Nähenadelchen gieng etwa bis ½ ihrer Länge hinein, mit welcher ich das abgerissene Fädenchen Seide endlich heraus brachte. Es muß demnach das Fädenchen Seide forn abgeschabet und sehr fein gemacht werden, daß man es hinein bringe, in das weitere Loch aber ziehet sich der Knoten mit herein, bis wo das Enge angehet.

§. 17. Da nun die Nebeneintheilungen nicht so richtig gemacht sind, als die mittlere oben, so habe ich mich nach dieser in den vorgenommenen Abwägungen lieber gerichtet, als nach jenen. Jedoch ist leicht zu ermessen, daß die vordere weitläuftigste Reihe zu den Abwägungen gemacht ist, die man nicht sehr genau sucht, oder auch bey den leichtesten Sachen mit dem Faden, der von der Schaale am weitesten absiehet, verrichtet. Die mittlere Eintheilung oben dienet wohl zu den Abwägungen der Dinge die schärfer gewogen werden sollen, oder auch von mittlerer Schwere, die mit der vördern Seite durch den letzten Faden nicht mehr angehen, und deswegen mit dem mittlern Faden, oder der mittlern Schnellwage müssen gewogen werden. Endlich gehöret die hintere Eintheilung wohl für die schwersten Sachen, die auf der Wage noch können gewogen werden, und die sich mit der mittlern Wage nicht mehr

mehr abwägen lassen. Folglich braucht man dazu den ersten Faden, der nahe an der Schaale sich befindet.

§. 18. Auf der kleinsten oder vördersten Wage, deren kurzer Arm länger ist, als die beyden übrigen, lassen sich Dinge abwägen, die unsere 2 bis 2½ Apothekerunzen schwer sind. Dannenhero dienet sie 2 bis fast 2½ harte Thaler, oder Silberstücke, die ihnen gleich sind, und auch so viel Seide abzuwägen. Die mittlere Schnellwage gehet schon etwas eher an, als wo die erste aufhöret, und möchte von 2½ bis zu 12 Lothen in Danzig hinreichen. Die dritte und größeste endlich läßt sich von 12 Lothen bis fast auf 1½ Danziger Pfunde höchstens gebrauchen. Woraus folget, daß sich auf allen drey vereinigten Schnellwagen bis 16 oder 18 harte Thaler, oder so schweres Silber abwägen lässet. Wie man sie noch als eine vierte Schnellwage betrachten könne, wird der 26 §. anzeigen.

§. 19. Aus dieser Beschreibung wird nun diese sinesische Silberwage so zu verstehen seyn, daß sie einer, der nur ein wenig witzig ist, schon wird nachmachen können, wenn er sie schon nie gesehen hat. Nun muß ich auch noch melden, zu was für einem Gebrauche sie aufgeleget und eingerichtet sey. Die Sineser wollen das Ansehen einer Klugheit oder Verschlagenheit vor andern Völkern haben, und machen sich nichts daraus, wenn sie auch dieselbe schalkhaft zu anderer sonderlich der Fremden Schaden brauchen können. Sie wollen gleichwohl nicht den Namen haben, daß sie betrügen, sondern behaupten wohl, der andere betrüge sich selbst, durch seinen Unverstand oder Unachtsamkeit auf das, was er mit aller Achtsamkeit bemerken sollte. Zu dergleichen Absichten scheinet auch diese Schnellwage veranstaltet zu seyn, ob sie schon im rechten Gebrauche, wenn nur bis 10 oder 12 Unzen zu wägen sind, dienlich genug ist, den Schaden zu verhüten.

§. 20. Einmal ist das Stäblein, daraus die Arme bestehen, nicht durchgängig gleich dick, wie es in Schnellwagen seyn soll. Weiter sind die Ruhe- und Aufhängepuncte der Schaale und des Gewichts nicht in einer geraden Linie. Ueber das biegt sich das Stäblein, wenn das Gewicht nach dem dünnen Ende kommt, und viel in der Schaale liegt, wodurch die zur Richtigkeit nöthige gerade Linie noch mehr geändert wird.

§. 21. Darneben fand ich das Anhängegewicht aus 2 Stücken gemacht, welches nicht umsonst geschehen seyn kann, da es sonst bequemer aus einem einzigen bestehen könnte. Das längliche viereckte Stücklein c ist nicht bloß in der Mitte durchbohret, welches nicht genug gewesen wäre, wenn man ja 2 Stücke hätte haben, und den Stiel des kleinern d durch das größere durchstecken wollen. Es ist auch bis ganz heraus an der einen Seite eingesäget, und zwar außen so weit nicht, daß der Stiel des kleinern da nicht heraus kann; aber weil der Einschnitt nach innen mit Fleiß weiter gemacht ist, so läßt sich der Stiel von der Mitte merklich nach dieser Seite verschieben. Um zu sehen, was diese Verschiebung für einen Unterschied in der Abwägung machen möchte, legte ich $\frac{1}{2}$ Apothekerunze in die Schaale und wog sie erst, wenn der Stiel, daran das Gewichtlein aufgehänget wird, mitten in dem größern parallelepipedo steckete; sodann verschob ich den Stiel ein wenig vorwärts nach dem Ende des Arms zur Seite, und fand, daß ich nun 4 oder 6 Apothekergrane zulegen mußte, damit die Arme wieder gleich stünden. Also ward hiedurch $\frac{1}{48}$ mehr an Gewicht erhalten, als es seyn sollte, welches auf 15 silberne Unzen ein $\frac{1}{3}$ Stück einbringen könnte, wenn es im folgenden so weiter fort gienge.

§. 22. Hernach ist das Augenmaaß, darnach man dem gleichweiten Abstand der Puncte und den Wagerechten Stand der Arme beurtheilen soll, etwas mißlich und ungewiß, daß man nicht untrüglich weiß,

Tab. V. Fig. XII.

weiß, wenn er da ist, oder nicht. Ich fand, daß solches letzte allein von fünf bis zehn Puncten weit Unterscheid geben konnte, in zwo Abwägungen einerley Pfunde. Wer da will kann aus den vorangezeigten und nachfolgenden selbst berechnen, wie viel diese Aenderung im Stande der Wage am Gewichte ändere. Darum ich bewogen ward, eine Richtlinie an dem Bley, so quer durch die Fenster gehet, anzunehmen, damit die Arme der Wage in einerley Richtung bey meinen Abwägungen kämen. Fasset der Abwäger den Faden etwas kurz, daß er unvermerkt mit einem Finger oder der Hand dem rechten oder linken Arme einen Druck giebet, so kann im geschwinden abwägen noch viel mehr Betrug vorgehen, welches ich mit Fleiß nicht genauer untersuchen mochte. Nicht zu gedenken, daß man zugleich den nächsten Faden unvermerkt ergreifen kann, welches mir einmal unwissend begegnet war.

§. 23. Ich will daher nur noch einige Abwägungen beybringen, die ich damit nach vorgedachter Weise angestellet habe. Die bloße Schaale stand nach dem weitesten Faden oder der kleinesten Wage, mit dem langen Arme im Gleichgewichte, wenn der Faden des Anhängegewichts oben auf $1\frac{1}{2}$ stand. Mit 15 eingelegten Apothekergranen stand der Faden fast auf 4, mit 30 Granen auf $6\frac{1}{2}$, mit 1 Quäntchen = 60 Grane auf $12\frac{1}{4}$; mit 2 ʒ auf $22\frac{1}{2}$, mit 4 ʒ oder $\frac{1}{2}$ ℥ auf 41 und mit der ganzen Unze auf $82\frac{1}{2}$. Mit 86 Granen stand er auf dem Anfange der vördern Eintheilung, oder oben auf $25\frac{1}{2}$. Soll man hieraus schließen, daß die obere Eintheilung zu der ersten Wage und den Kleinigkeiten gehöret? Oder soll man denken, daß die obere Eintheilung ersetzen muß, was der vördern fehlet?

§. 24. Hielte ich die Wage an dem mittlern Faden, oder brauchte ich die mittlere Schnellwage: so standen da $2\frac{3}{4}$ Danziger Kramerlothe auf 1 in der obern Eintheilung, und 2 Loth $\frac{5}{8}$ und 16 Grane auf 0, das ist auf dem Anfange der Puncte. Diese $2\frac{3}{4}$ Lothe nebst

 den

den 16 Granen, machen zusammen 725 $\frac{1}{2}$ Apothekergrane; Wenn 2 Unzen = 960 Granen, mit dem weitesten Faden vorn auf 76, oben auf 116$\frac{1}{4}$ trafen: so trafen mit eben dem Faden 725 $\frac{1}{2}$ vorn auf 43$\frac{1}{4}$ oben auf 101$\frac{1}{4}$. Nach dieser mittlern Schnellwage stand ein eingelegt Viertel Pfund im Gleichgewicht, wenn das Anhängsel 97 $\frac{1}{2}$ traf; 4 Apothekerunzen aber, wenn es auf 112$\frac{3}{4}$, 2 Unzen wenn es auf 31$\frac{1}{4}$; eine Unze, wenn es 9 Puncte vor dem Anfange der Eintheilung hieng.

§. 25. Brauchte ich die größeste unter diesen Schnellwagen, welches geschahe wenn ich sie an den Faden hielte, welcher der Schaale am nächsten war: so stand sie mit eingelegten 11 Lothen und 100 Granen, auch mit 11$\frac{1}{4}$ Lothen auf dem Anfange der obern Eintheilung. Ein halbes Pfund reichte mit seinem Gleichgewichte auf 32$\frac{1}{4}$; $\frac{3}{4}$ ℔ auf 87$\frac{1}{2}$ und ein ganzes Pfund auf 145. Hielte ich aber die Arme nicht gegen das Fensterbley, so fand sich in dem zweymaligen Abwägen wohl ein Unterscheid von 7 bis 10 Puncten, der im Abwägen von mir nicht war gemerket worden. Zehn Puncte sind $\frac{1}{20}$ der Reihe von 200 Puncten, folglich auf des Gewichts, so zwischen ihnen gewogen wird. Dieses Gewicht wäre hier fast 1$\frac{1}{2}$ Pfund weniger 11$\frac{1}{4}$ Loth = 29$\frac{3}{4}$ Lothen. Daraus ergiebt sich ein Unterscheid von mehr als einem Lothe Silber. Nimmt man diesen nicht leicht merklichen Unterscheid mit dem im 20 §. zusammen, so könnte durch beyde von einem listigen Abwäger wohl eine Unze Silber untergeschlagen werden; dessen Hälfte auf 15 Unzen in einer Summe schon viel Schaden zufügen kann.

§. 26. Weil die Schaale erst mit dem Arm im Gleichgewichte stehet, wenn das Anhängsel auf 1$\frac{1}{2}$ stehet, und in der Schaale 5 Apothekergrane solches auf 2, 10 auf 3, endlich 15 erst mit 4 es brachten: so ist augenscheinlich, daß 5 Grane auf der kleinen Schnellwage hier kaum was merkliches machen. Es sind aber 5 Grane von

480 erst $\frac{1}{480}$ dem zufolge kann diese Wage von einen harten Thaler kaum $\frac{1}{480}$ Theil angeben: welches sich um so viel richtiger finden wird, je mehr man auf einmal daran abzuwägen hat; weil bey allen Wagen der kleine Ausschlag so viel schlechter zu kennen ist, so viel schwerer die Wage beladen ist. Jedoch gilt dieses nur in dem gesetzten Falle, wenn die Wage nicht anders als auf vorbesagte Art zu gebrauchen ist, wovon wir nun weiter handeln wollen.

§. 27. Denn es fiel mir ein, es könnte das Anhängegewicht auch wohl darum aus 2 Stücken bestehen, damit man das kleine zu Kleinigkeiten allein brauchen könnte. Ich wog es besonders, und fand das kleinere 47, und das größere 363 Apothekergrane schwer. Wenn ich das kleine Säulchen allein anhieng, stand es auf 108 mit der Schaale; und ich mußte 92 Grane auflegen, daß es auf dem Anfange der mittlern Eintheilung des Bälkleins an dem mittlern Faden im Gleichgewichte hieng. Legte ich 120 Grane ein, so stand es auf 20, und mit 240 Granen auf 105 im wagerechten Stande. Aber daß es mit dem Faden, welcher der Schaale am nächsten, auf dem Anfange genannter Eintheilung ins Gleichgewichte kam, dazu wurden 627 Grane in der Schaale erfordert. Wenn ich dieses Säulchen da oben anhieng, wo die Schaale hängt, und die Schaale nicht mit wägen ließ, so stand es an dem weitesten Faden von ihm mit dem bloßen langen Arm des Bälkleins gleich. Wenn also etwas unter 92 Grane schwer ist, so kann man es nicht anders abwägen auf dieser Schnellwage, man habe sie denn erst ins Gleichgewicht gebracht, und denn zeiget noch ein zugelegtes Gran, einen Ausschlag, der gehoben ward, wenn man das Anhängsel fast 1 Punct weiter schob.

§. 28. Die Frage, wie sich das chinesische Gewicht, als ein Pfund, gegen andere bekannte Pfunde verhalte, möchte man aus dem **du Halde** beantworten, als welcher unter dem Worte Tan angemer-

 ket,

ket, daß es 100 Pfunde bedeute, die 120 sinesischen Pfunden gleichen. Also wären 6 sinesische 5 pariser Pfunde. Ein pariser Pfund hält 9216 Granchen. Daher hält ein sinesisches $\frac{9216 \cdot 5}{6} = 7680$ solcher Körnchen. Sollte dieses auch nur von dem Silberpfunde gelten: so würde das Anhängsel ein geschicktes Theil von demselben abgeben können. §. 10. Weil nämlich 410 Apothekergrane zu Paris 480 Silberkörnchen geben; so scheinet die Sineser Unze nach derselben in neuern Zeiten eingerichtet zu seyn, und denn wäre das Anhängsel eine dortige Silberunze, deren 12 macht 5760, ihrer 16 aber 6780 Grains. Mithin machten 120 sinesische Pfunde 100 in Paris. Das Danziger Pfund verhält sich gegen das sinesische wie 8172 : 7680, oder wie 2043 : 1920 fast $8\frac{1}{2}$: 8.

§. 29. Ich zweifele nicht, daß es noch bessere Einrichtungen der Schnellwage in China geben sollte, dadurch man wohl auf $\frac{1}{1000}$ Theilchen eines Thalers kommen könnte. Denn dieses macht ungefähr $\frac{1}{2}$ pariser Grain, welches mit einem Haare zu erhalten stünde, das dieses Gewicht träget, wenn es kaum die Hälfte zwischen den Puncten decket. Aber auch alsdenn bleiben die Sineser noch weit hinter den Europäern, die in ihren scharfen Abwägungen es viel weiter gebracht haben. Nächstdem so müssen die Sineser im Gold- und Silberhandel auch darinn den Europäern weit nachstehen, daß sie es nur nach dem Augenscheine und einer üblichen Feuerreinigung schätzen. Die genauern Proben aber mögen ihnen die Europäer wohl mit Fleiß vorenthalten und sie bey dem Wahne lassen, daß sie am Ansehen und Zerschneiden alles wissen könnten. Zwar meynen sie auch hierinnen was besonders zu haben, welches wieder von den Europäern auf sie mag gekommen seyn, daß sie alles, daher auch die Güte des Silbers und Goldes, in 10 und hundert Theile eintheilen, und im Handel nichts wollen gelten lassen, als was zwischen dem 90 und 100 Grade der Güte ist; oder auf diese, wenn es geringer,

ringer, dem Werthe nach erhöhet wird. Allein wie wenig den bloßen Augen in diesem Stücke zu trauen sey, wissen alle, die von dem Wahn, welchen das äußerliche erregt, durch andere Gründe, die besser Stich halten, manchmal sind befreyet worden.

§. 30. Nachdem ich dieses aufgesetzet hatte, kam mir eine alte Anmerkung in die Hand, die ich aus dem Leupold aufgezeichnet hatte. Darinnen wird eine chinesische Schnellwage angegeben, deren hölzerner Balken einen Schuh lang und ein viertel Zoll dick gewesen. Das Gewicht daran hat 1½ Unze vielleicht in Leipzig gewogen. Sie hat auch drey seidene Schnürchen gehabt, die ⅛ Zolle von einander durch Löcher gezogen gewesen. Sollte diese nicht nach Gutdünken nachgemacht, sondern auch in China verfertiget seyn, so würde man aus dem Anhängegewicht schwerlich die Gewichte der Sineser kennen lernen: indem 1½ Unze in Leipzig gegen unser Anhängegewichte von 410 Apotheker Grane kein geschickliches Ebenmaaß abgiebt. Denn 105 Pfund in Leipzig machen 100 in Paris. Also sind 1½ Unze 685¼ pariser Grains, die gegen 480 übel zu vergleichen sind.

Anhang von der Nachmachung und Verbesserung dieser feinen Schnellwage.

§. 31. Ich fieng an eine solche Schnellwage von einem hölzernen Stäbelein, aus weißbüchen Holz 11½ pariser Zolle lang nachzumachen, und hieng das Gewichte der alten sinesischen Wage daran, nachdem ich die drey Fäden daran gemacht hatte, in der Weite von 4, 8, 12 pariser Linien vom Anhängepunct der Schaale zu rechnen. Sie reichete zu 1½ Pfunde daran zu wägen. Ich sahe aber, daß die mittlere Wage oder ihr Faden entbehrlich war, weil die beyden übrigen so können eingerichtet werden, daß die andere, deren Faden am nächsten der Schaale ist, da anfangen kann, wo der Gebrauch der ersten aufhöret. So viel ich absehen konnte, mochte bloß folgende Ursache die dritte veranlasset haben,

haben, damit nicht das Stäblein von dem Anhängegewichte sehr gekrümmet würde, wenn es nahe an das Ende oder vom Faden sehr weit abgeschoben wird. Doch weil ich merkete, daß diese Krümme bey der kleinen und mittlern Wage wenig ausmachet, und dieselbe bey der größesten Wage, deren Faden der Schaale am nächsten ist, doch nicht zu vermeiden stehet, da sie am merklichsten wird: so hielte ich es für besser, daß die mittlere weggelassen würde, da man doch das Ende so richten kann, als wäre keine Krümme da.

§. 32. Deßwegen verfertigte ich ein ander Stäblein, welches nur 90 Apotheker Grane wog, und doch bey nahe 14½ pariser Zolle lang und etwan zwo Linien dick war. Vier pariser Linien von der angehängten Schaale machte ich den ersten Faden, und 16 Linien weiter den andern, daß also der andere Faden 20 Linien von der Schaale abstand. Der lange Arm hielte noch über 7½ mal 20 Linien, und die Schaale mit 115 Apotheker Granen hielten dem langen Arme das Gleichgewichte an diesem andern Faden. Wenn ich in die Schaale noch 13½ Loth legete, so kam das chinesische Gewichte von 410 Apotheker Granen nahe an das Ende des längern Arms oder Stäbchens. Nach dem ersten Versuche vor der Eintheilung des Stäbchens schiene der andere Faden zu eben diesen 13½ Lothen zuzureichen, daß das Anhängegewichte noch für den andern Faden blieb, aber nun reichte es nicht völlig zu, wenn es schon dicht am Faden hieng. Die Ursache davon mußte diese seyn, daß sich der noch unbefestigte Faden im ersten Versuche etwas verschoben gehabt und ein wenig näher nach dem andern Faden gekommen war. Denn so bald ich dieses mit einem andern Faden that, fand ich es wieder wie im ersten Versuche.

§. 33. Diese andere Schnellwage reichte zu, nicht nur zwey Danziger Pfunde, sondern auch noch ein halbes Pfund drüber abzuwägen. Es krümmete sich aber alsdenn das Stäblein in der Mitten ungefähr

gefähr so viel, als seine Dicke beträgt. Weil ich aber aus vorgedachter Ursache doch einen dritten Haltfaden nöthig hatte, so machte ich denselben auch an dem Stäblein feste, und dachte es könnte wohl dergleichen Zufall den Chinesern zu drey Fäden Anlaß gegeben haben. Mit dieser mittlern Wage ließen sich durch die getheilten Anhängegewichte ein halbes Loth bis zu 36 Lothen abwägen. Drey Lothe werden hier nicht mit gerechnet, welche mit der Schaale dem Stäblein die Wage hielten. Endlich mit der größesten Schnellwage, deren Faden der Schaale am nächsten ist, hielten sieben Lothe dem bloßen Stäblein die Wage. Wenn diese sieben Lothe liegen blieben, so diente diese Wage vermittelst der Theilung des angehängten Gewichts von einem Lothe bis über zwey Pfunde abzuwägen.

§. 34. Außerdem hatte ich die Fäden so eingerichtet, daß man sie anhängen konnte. Dadurch ward nicht nur das beschwerliche Halten derselben mit der Hand vermieden, sonderlich wenn viel abzuwägen ist; sondern auch das Beben da man die beschwerte Wage kaum recht stille halten kann. Ist aber die Wage an den Faden angehänget, so kann man bequem abwägen, die Wage muß stille hangen, und man kann genauer sehen, ob das Stäblein nach dem Wasserpasse stehet, oder nicht, welches zum scharfen abwägen nöthig ist. Weil der Faden an dem Anhängegewichte durch das viele Schieben fasicht und breiter wird, als man ihn zu Beobachtung der Kleinigkeiten wünschet: so nahm ich statt desselben an meine Anhängegewichte ein Pferdehaar.

§. 35. Mein erstes Vorhaben mit zu erreichen, verfertigte ich ein neues Stäblein, von weißbüchen Holz, ließ es mit Fleiß etwas dicker als das vorige, und machte es auch länger. Es war über $17\frac{1}{2}$ bis $17\frac{3}{4}$ pariser Zolle lang gerathen, und wog mit den schon angemachten Fäden nur 179 Apotheker Grane. Zwo Linien vom Ende machte ich den Faden an, daran die Wageschaale gehängt wird, und zwar so,

 daß

daß er um den Stab in einer kleinen Einkerbung herumgieng, weil das Anhängegewicht auch oben auf dem Stäblein hin und hergeschoben wird, und oben hangen muß. Funfzehen Linien von dannen bohrte ich das Loch zu dem Knoten des weitern Fadens ein, daran die Wage gehangen wird. Ich bohrte es aber auf drey Viertel in der Dicke des Stäbleins, auch wohl etwas drüber, damit der Mittelpunct, welcher die ganze Wage trägt nebst dem, was darauf gewogen wird, nicht weit unter die andern Anhängepuncte käme.

§. 36. Als ich die Wage aufgehangen hatte, brauchte es kaum vier Lothe in der Schaale um dem Stäbelein die Wage zu halten, oder es in die Horizontallage zu bringen. Die Schaale aber wog mit ihren Schnüren und dem Haken $\frac{5}{8}$ Lothe und vier Grane. (Ich meyne immer Danziger Lothe und Apotheker Grane). Mit dem kleinen Anhängegewichte von 47 Granen ließe sich $3\frac{5}{8}$ Lothe daran abwägen; mit beyden zusammen oder 410 Granen, von ein viertel Loth bis drey viertel Pfund oder 24 Lothe. Diese Wage nenne ich die kleine. Den andern Faden habe ich so angemacht, wie den vorigen, daß wenn ich die Wage an demselben aufhänge, alsdenn die drey viertel Pfund mit den vier Lothen in der Schaale auch an dieser können abgewogen werden. Wenn das angehangene Gewichte von 410 Granen 8 pariser Linien von dem weitern Faden absteht, so hat der Balken oder das Stäblein die Horizontallage. Diese andere Wage nenne ich die größere.

§. 37. Nehme ich das Schiebegewichte ganz ab, so hält ein halb Pfund und drey Lothe in der Schaale, dem bloßen längern Arme die Wage. Mit den angehängten 47 Granen lassen sich denn auf dieser größern Wage von einem halben Lothe bis 11 Lothe abwägen. Mit dem gesammten Gewichte aber der 410 Grane kann man daran abwägen von ein viertel Pfund bis drey Pfunde; zuverstehen, daß in der Schaale drey Pfunde und 19 Lothe liegen. Unter diesen Umständen ist dieses

ses Stäblein gar wenig gebogen. So viel ich vermittelst eines angehaltenen Lineals habe merken können, so möchte die Mitte des Stäbleins irgend eine halbe Linie höher stehen, als seine Enden. Daraus ist klar, daß vermittelst dieser Wage über $3\frac{1}{2}$ Pfunde können abgewogen werden, obschon das Stäblein noch nicht $\frac{1}{4}$ Loth schwer ist.

§. 38. Damit die Einrichtung dieser größern Wage desto deutlicher werde, so muß ich noch bemerken, daß dieser andere Faden von dem ersten 11 Linien, folglich von dem Faden, daran die Schaale hänget, vier Linien absteht. Oben sind die Löchlein so fein, daß der Faden mit Gewalt hat müssen durchgezogen werden, und da ganz gedrange stecket, ohne sich verrücken zu können. Die vorgenannten Verbesserungen §. 34 sind auch an dieser Schnellwage nicht vergessen. Deßwegen ist auch ein Gestelle dazu nöthig gewesen, welches man auf den Tisch vor sich setzen kann, von solcher Einrichtung, daß daran der horizontale Stand des Stäbleins genau zu erkennen ist. Weil diese Einrichtung von vielerley Art seyn kann, und nicht unbekannt ist, so mag sich einer darunter eine wählen, die ihm am besten gefället.

§. 39. Soll diese feine Schnellwage scharf ziehen, so habe ich noch folgendes für dienlich befunden. Ich beobachtete, daß ein auf dem Stäblein angehangener Apotheker Gran durch weites verschieben den Stand des Stäbleins merklich verändern konnte. Deßwegen dachte ich auf mehr Anhängegewichte, dadurch mehr Kleinigkeiten könnten abgewogen werden. Von der Anhängeunze, die 480 Grane hat, nahm ich erstlich einen Gran, aus ganz dünnem Flittergolde, den ich allein anhängen konnte. Hernach nahm ich noch sieben Grane dazu, die ich mit dem ersten zusammen brauchen konnte; ferner 52 zu diesen achten, und endlich 420 mit den vorigen zusammen, welche 480 ausmachen. Man kann auch das größeste aus 420, das andere aus 60 Granen machen; und denn noch oben ein die beyden kleinsten 1 und 7 Grane.

§. 40. Dieses Verhältniß wie 1 zu 8, ist nicht nur überhaupt bey den Wagen und Gewichten bequem; sondern es ist auch bey dieser Schnellwage darum desto besser, weil der Abstand des weitern Fadens von der Schaale, oder der kurze Arm über eilfmal in dem längern enthalten ist. Denn wenn der kurze 15 Linien hat, so hat der längere über 13mal so viel; und wollte man auch 17 rechnen für den kurzen, §. 35, so hätte der längere doch über 194, nämlich 195 Linien, welche über eilf und ein halbmal so viel sind als der kürzere. Dieweil man aber an der Wage nur den Ruhepunct und die zwey Puncte, daran zu jenes Seiten die Last hänget, zu betrachten hat: so kann man füglich behaupten, der kleine Arm sey 12mal in dem längern begriffen. Der Ruhepunct ist in dem Faden, daran die Wage hängt, die zwey andern sind zu einer Seite, wo die Schaale mit dem so darinnen abzuwägen ist; an der andern Seite das angehängte Schiebegewicht.

§. 41. Nach dem 36 Spho ließe sich auf dieser kleinen Wage mit der chinesischen Unze von ein viertel Loth bis 24 Lothe abwägen, d. i. von jeder Unze alle 8 Quäntchen. Also kann jedes zwölfte Theil in 8 kleinere Theile eingetheilet werden, daß der Arm 96 Theile hat. Alsdenn hat jedes 96te Theil noch über zwo pariser Linien. Giebt man ihm aber auch nur zwo Linien, und theilet jede Linie in zwey oder drey Theile: so kann man nach dem Augenmaaße nicht nur 8 oder 12, sondern auch wohl 20 kleinere Theilchen in jedem 96ten Theile erkennen, wenn man die Lage des Haares unter einer geringen Vergrößerung beobachtet. Da das Quäntchen 60 Grane hält, so kämen auf solch 20tes Theil drey Grane. Ich theilte aber den langen Arm in pariser Linien, deren er $195\frac{1}{3}$ hält.

§. 42. Wenn ein angehängter Gran auf jeder Linie dem langen Arme eine andere Richtung geben könnte; so wäre vermittelst dieser

fer Schnellwage ein Gran in 195 Theile zu zerfällen. Aber dazu ist sie zu grob und zu schwer, inmaßen den langen Arm in den Wagerechten Stand zu bringen, 2 Unzen und 37 Grane oder 997 Apotheker Grane erfordert werden, ohne das Gewicht des kurzen Arms; folglich ist es so viel, als ob die Wage mit mehr als 1994, ja mit mehr als 2008 Granen beladen wäre. §. 36. Dennoch ist es augenscheinlich, daß 12 in die Schaale zugelegte Grane einem am Ende des langen Arms angehangenen Grane gleichen. Wenn man diese 12 Grane weg nimmet, den einen aber an seiner vorigen Stelle hängen läßt; so stehet das Ende des langen Arms um 10 Linien unter dem Gleichgewichte. Schiebet man hernach diesen Gran auf die Mitte des langen Arms, so steht er nur um fünf Linien unter dem wagerechten Stande. So gehet es mit der Verschiebung des angehängten Grans an, daß man 10 bis 20 merkliche Theile in der dadurch veränderten Lage des Armes gewahr wird. Daraus ist offenbar, daß ein Gran auf dieser Wage schon was merkliches ist; jedoch ist die Schwere des Stäbleins oder Balkens Schuld, daß man nicht auf kleinere Gewichte gelangen kann.

§. 43. Ich erinnerte mich, daß Herr **Leutmann** in dem andern Tomo der **Petersburgischen Abhandlungen der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften** eine Schnellwage zum Probiren des Goldes angegeben, die 8 mal mehr angeben sollte, als die gewöhnlichen. Da ich nachschlug, wie er solches durch Versuche dargethan hätte: fand ich wohl eine solche Angabe, wie ich hier sagen könnte, daß diese 12 mal mehr, als eine gemeine Probierwage angeben könnte. Es gilt aber solches nur in Ansehung des einliegenden Gewichts, da ein Gran es 12 Granen gleich thut. Er hat aber daselbst nicht bestimmet, wie schwer sein stählerner Balken, und welches das kleineste Gewicht gewesen, das er damit hat abwägen können. Nur im Tom. III. zeiget er den Nutzen. Wie weit es mit leichteren Balken zu bringen seyn möchte, kann eine künftige Untersuchung lehren.

§. 44. Der andere Faden ist ungefähr 4 Linien von dem Anhängefaden der Schaale, und 11 von dem vorigen Faden angemacht. Es werden zu den vorigen Gewichten noch 14½ Loth zugelegt, so steht der bloße lange Arm mit dem Gewicht in der Schaale am kurzen Arme in wagerechtem Stande. Aus dreyerley Abwägungen muß ich noch bemerken, daß §. 36. der lange Arm mit 1006, §. 42. mit 997, und denselben Nachmittag mit 985 Apothekergranen im Gleichgewichte stand. Die Ursache kam von der warmen Stube, darinnen das Stäblein nach und nach trockener, also auch leichter geworden, als da es mehr Feuchtigkeit in der kalten Luft eingesogen hatte. Weßwegen bey solchen hölzernen Stäblein auf diesen Unterscheid der Schwere zu sehen ist, der in der abermaligen Abwägung des Stäbleins sich auch zeigete, indem es bald 2 Grane minder wog als §. 35.

N. XII.

ECHINITES TESDORPFII.

von

Jacob Theodor Klein.

Ich habe im Jahre 1734 zu der natürlichen Ordnung der so genannten Seeygeln (a) verschiedene in die Erde gekommene und in Steinarten, gemeiniglich in Hornstein, veränderte Gehäuse solcher Seethiere, oder vielmehr die Kerne und Abdrücke ihrer verzehrten Schaalen nothwendig mit zu Hülfe nehmen müssen, nachdem doch die wenig-

(a) *Natural. Dispofit. Echinodermatum.*

wenigsten der **Seeygeln**, es sey mit oder ohne ihre **Stacheln**, **Füße**, **Finger**, **Spaten**, oder wie sie sonst zum Unterschiede genennet zu werden pflegen, sammt dem Thiere selbst oder auch nur dessen leere Schaalen uns bisher zu Gesichte gekommen.

Es sind aus solcher Sammlung **drey** Classen entstanden, von welchen ich der **zweyten** Classe den griechisch- und lateinischen Namen *Catocystorum* freywillig beygeleget, welche nämlich die **Oefnung** ihrer **Auswürfe** nicht wie andere oberwärts, sondern wie den Mund also auch den Hintern unterwärts auf plattem Grunde haben.

Ihrer **ersten** Eintheilung nach hat sich mir das **erste Geschlecht** ergeben, welches ich Conulum oder einen **stumpfen Kegelförmigen Knopf** genennet, wiewohl dergleichen auch andere ihres Orts angewiesene Namen haben, und auf der XIII und XIVden Tafel vorgestellet werden.

Nun hatte ich §. 49 solche Körper auch dadurch kenntlich gemacht, daß alle dergleichen mit **fünf doppelten** und punctirten von oben herab bis unten an den fünfeckigten Mund zusammenlaufenden **Linien**, auf welchen vermuthlich die natürliche irdene Schaale so viele Stacheln als Puncte gehabt, nach der Knopfmacherkunst verzieret sind. Niemals habe ich welche mit mehreren Zierrathen oder von einem anderen Munster gesehen, weder ein anderes davon gehöret noch gelesen, bis wider alles Vermuthen der Herr **P. H. Tesdorpf**, vornehmer Banqvier zu Lübeck, ein Liebhaber und sonderlicher Kenner natürlicher Dinge, die Güte gehabt, mir **ein Paar** von gleichartiger Fabriqve zu zusenden, **einen derer** auch unserer Gesellschaft als ein angenehmes Präsent zu widmen, welche **beyde**, wie ich sie Tab. V. Fig. XIV. und XV. zeichnen lassen, an sich gar deutliche **sechsfache doppelte Linien**, die man füglich Coluros nennen mag, anbey auch den Mund sechseckigt, uns vor Augen stellen. Ich habe nicht nöthig, davon mehrere Worte

Tab. V. Fig. XIV. XV.

zu

zu machen; ein jeder wird schon selbst den Ort finden, allwo diese Neulinge in meine bemüht gewesene Ordnung können eingeschaltet werden (b). Wir aber werden wohlthun, wenn wir diese gar **besondere Gattung** auch unter anderen Kennern und Liebhabern seltener versteinerten Dinge, als etwas bisher noch nicht bekannt gewordenes oder sonst erhörtes, so viel uns wissend, wohlmeynend mittheilen, und zwar unter dem billigen **Ehrennamen:** GLOBULUS TESDORPFII.

N. XIII.

Von Erzeugung der Blatläuse

von

G. Reyger.

---

§. 1.

Daß zur Erzeugung eines jeden Thieres zwey andere seines gleichen erfordert werden, welche sich paaren müssen, war in den neueren Zeiten durch so mancherley Entdeckungen auch an den kleinsten Insekten bestätiget worden, daß man dieses als eine allgemeine Regel ansahe, nach welcher sich die Natur bey Hervorbringung aller lebendigen Geschöpfe richte. Es mußte also von jeder Gattung zweyerley Geschlecht geben, deren eines mit den zur Zeugung, das andere aber mit den zur Geburt des jungen Thieres nöthigen Gliedern versehen war. Man fand zwar an den Schnecken und Regenwürmern wirkliche Hermaphroditen, die beyderley Geschlechtsglieder zugleich an sich hatten; aber ihre

(b) Es dörften nur §. 49. zwey Worte, quem quinque, *raro sex* geminati ordines &c. eingerücket werden, und §. 52. die 4te differenz: *Ore sex angulari.*

ihre Vermehrung geschahe doch nicht anders, als daß sie sich vorher mit einander begatteten, und also blieb auch hier noch der obige Satz fest.

§. 2. Eine so allgemeine und dem Ansehen nach so fest gegründete Wahrheit litte dennoch eine starke Ausnahme, so bald die Polypen durch den Herrn Trembley entdecket wurden. Diese vorhin unbekannte Gattung von Thieren wußte nichts von dem großen und unveränderlichen Naturgesetze. Sie vermehrten sich ohne einige Begattung. Es gab also nicht zweyerley Geschlecht unter ihnen, und man konnte die Vermischung derselben nicht mehr als ein unumgänglich nöthiges Mittel zur Erzeugung ansehen. Es hatten aber diese Wassergeschöpfe noch überdem so viel ähnliches mit den Pflanzen, indem ihre Jungen aus ihrem ganzen Leibe wie die Augen an den Gewächsen hervor kamen, daß man daher ihnen fast den Namen eines Thieres hätte absprechen, und sie in das Pflanzenreich verweisen, oder zum wenigsten als eine Mittelgattung von beyden ansehen können.

§. 3. Allein es fand sich noch ein anderes und schon längst bekanntes Insect, welches unstreitig zum Thierreiche gehörte, welches auch seine Jungen auf die gewöhnliche Art anderer Thiere zur Welt brachte, und dem ungeachtet nicht nöthig hatte sich mit einem anderen Thiere seines gleichen zu begatten, und dadurch seine Fruchtbarkeit, die nur allzu groß ist, zu erlangen. Es sind dieses die Blattläuse, welche bey uns und an vielen andern Orten wegen eines eingewurzelten Vorurtheils unter dem Namen des Mehlthaues bekannt sind, und deren es so viele Arten giebt, daß fast eine jede Pflanze eine eigene Gattung davon ernähret. Diese Thiere bringen ihre Jungen lebendig zur Welt. Einige davon bekommen nach etlichen Häutungen Flügel, andere aber nicht; allein beyderley Arten gebähren wieder andere, und die geflügelten machen also nicht das männliche Geschlecht aus, wie Frisch geglaubet. Leeuwenhoek hielt schon dafür, daß diese Thiere sich ohne Begat-

tung vermehreten, weil er niemals etwas dergleichen von ihnen gesehen; und der Herr von Reaumur war aus eben dem Grunde derselbigen Meynung, wie er im 3ten Bande seines Insektenwerkes von diesen Thieren handelte, obgleich die Versuche die er zu deren Bestätigung angestellet, ihm damals noch nicht gelungen.

§. 4. Herr Bonnet war der erste, der im Jahr 1740 durch eine überzeugende Erfahrung diesen so verkehrt scheinenden Satz, außer allen Zweifel stellete; daß nämlich die Blattläuse ohne vorgängige Begattung mit anderen ihr Geschlecht fortpflanzen. Er machte seinen Versuch mit derjenigen Gattung, die man auf dem Spindelbaume (euonymus) antrifft. So bald er die Geburt eines dieser Thiere sah, welches den 20 May war, nahm er einen Zweig von diesem Baume mit 5 oder 6 Blättern, die er vorher mit der größesten Sorgfalt betrachtete, ob auch ein dergleichen Thier darauf säße. Auf diesen Zweig brachte er das neugebohrne Insekt, stellete selbigen in eine Bouteille mit Wasser, und trug sie in sein Zimmer, woselbst er sie in ein irdenes mit Erde angefülletes Geschirr bis an den Hals eingrub, und ein Glas darüber deckete, welches überall an der Erde fest anschloß, daß von außen unmöglich das geringste zu der also versperreten Blattlaus hinein kommen konnte. Dem ungeachtet fand er den 1 Junius, daß sie bereits ein Junges gebohren, und von dieser Zeit an täglich damit fortfuhr, wie der Herr von Reaumur im 6ten Bande des vorhin gedachten Werkes diesen Versuch umständlich beschreibet. Nach der Zeit hat sowohl Herr Bonnet, als auch die Herren Bazin, Trembley, Lyonnet, und endlich der Herr von Reaumur selbst die Sache mehrmals auch mit andern Gattungen der Blattläuse mit gleich glücklichen Erfolge wiederholet.

§. 5. Ob nun gleich eine so oft und durch so berühmte Männer angestellete Untersuchung nicht den geringsten Zweifel übrig lässet, so

so verdienet doch eine so sonderbare und dem gewöhnlichen Wege der Natur so widersprechende Sache wohl, daß man sich bemühet sie mit eigenen Augen zu sehen, und dieses bewog mich bey der dazu beqvemen Jahreszeit den gedachten Versuch gleichfalls nachzumachen. Die Gattung von Blattläusen, die ich dazu erwählte, sitzen auf dem Flieder- oder Hollunderbaume (Sambucus) und nehmen an den frisch ausgewachsenen Zweigen desselben zuweilen einen Raum von vielen Zollen in die Länge ein, den sie rings um und dicht neben auch wohl über einander besetzen. Von diesem Baume nahm ich einen Zweig, dem ich nur zwey ganz ausgewachsene Blätter ließ, außer den noch kleineren, die an der Spitze saßen. Alsdenn bemühete ich mich mit aller möglichsten Behutsamkeit gewiß zu werden, daß weder eine solche Blattlaus, noch ein anderes Insekt, oder ein Ey davon, oder der geringste fremde Körper darauf befindlich war. Nach diesem setzte ich den Zweig in einen mit Wasser angefüllten Blumentopf, damit er so lange frisch bleiben könnte, als es der Versuch erfordern würde. Damit auch von außen nichts an dem Geschirre hinan kriechen und zu dem Zweige kommen könnte, so stellete ich es in eine mit Wasser gefüllte Schaale, dergleichen man sonst unter die Gartentöpfe setzet, und brachte dieses zusammen in meinem Zimmer auf den Tisch, wo ich es beständig vor den Augen haben konnte. Ich hielt nicht für nöthig, durch ein darüber gedecktes Glas oder auf andere Art den Zweig völlig einzuschließen. Diese Vorsicht war bey dem ersten Versuche dieser Art allerdings nöthig. Da man nunmehr aber schon weiß, daß dem ohngeachtet die Vermehrung des Thieres dennoch geschehen, und überdem solchergestalt das eingeschlossene Insekt aus Mangel der frischen Luft zuweilen gestorben, daß man also den Versuch von forn anfangen müssen, so ließ ich ihn frey und offen stehen. Wer auch nur einigermaßen das Verhalten der Blattläuse kennet, wird leicht sehen, daß dabey nichts zu besorgen gewesen. Man wird dergleichen Thier niemals in einem Zimmer antreffen, wo noch dazu kein Fenster jemals eröffnet

Pp 2 wird;

wird; es sey denn, daß man es mit einem Gewächse, worauf es gesessen, hineintrage, wie dieses der Herr **von Reaumur** selbst zugiebet.

§. 6. Nunmehr wählte ich von den auf dem Fliederbaume sitzenden Blattläusen eine, deren Größe mich vermuthen ließ, daß sie sich bald vermehren würde. Selbige brachte ich den 9 Junius dieses Jahres des morgens auf den im Zimmer stehenden Zweig, auf welchem sie sich bald fest setzte, und ohne Bewegung blieb bis Nachmittag, da sie wieder anfieng hin und her zu kriechen. Weil das meiste darauf ankam, die Geburt eines ihrer Jungen selbst zu sehen, so ließ ich sie diesen Tag nicht viel aus den Augen, und da sie sich um halb vier Uhr wieder setzte, so sah ich bald darauf, daß sie sich dazu anschickte, und in kurzem ein ihr ähnliches Thier zur Welt brachte. Der Herr **von Reaumur** sowohl als **Frisch**, im eilften Theile seiner Insecten-Beschreibungen, haben alle dabey vorkommende Umstände so wohl angemerket, daß ich mich dabey nicht aufhalten darf; außer daß nach **Frischens** Beobachtung an der auf der Johannisbeer-Staude sitzenden Blattlaus der Kopf zuerst hervorgekommen, welcher hingegen bey dieser Art am letzten sich zeiget. So bald das Junge von der Mutter völlig abgesondert war, nahm ich diese von dem Zweige hinweg und tödtete sie, damit es also ganz allein bleiben möchte; besah auch nochmals den Zweig überall, damit ich versichert wäre, daß es das einzige sey, so sich darauf befinde. Selbiges fieng so fort an den Zweig auf und ab zu kriechen, und fuhr damit fort bis es finster ward. **Frisch** merket gleichfalls an, daß das Junge bald anfange herum zu kriechen. Dieses geschiehet aber nur, wenn man durch Wegnehmung der Mutter oder auf andere Art den Zweig viel erschüttert; denn sonst bleiben sie, wie ich hernach gesehen, nach ihrer Geburt neben der Mutter sitzen, oder wenn dieser Platz bereits eingenommen, kriechen sie nur so weit bis sie eine ledige Stelle finden; daher kommt es, daß man sie so dicht neben einander sitzend antrifft. Den andern Tag fand ich, daß die junge Blattlaus sich auf der unteren Seite des

einen

einen Blattes an einer von den Nebenribben festgesetzet hatte. Hie-selbst blieb sie ohne weitere Bewegung, und nahm indessen an Größe etwas zu. Den 12ten des morgens sah ich die zum erstenmal abgeworfene Haut hinter ihr liegen. Bald darauf verließ sie diesen Ort, und kroch an dem Hauptzweige bis fast nach oben, wo sie sich wieder setzte. Sie veränderte nach diesem den Ort noch etliche mal, wenn der Zweig bey der Besichtigung zu sehr erschüttert ward; denn ich besah ihn täglich zum öfteren, ob sich auch sonst was lebendiges darauf sehen ließe. Den 15ten des Morgens fand ich, daß sie sich zum zweyten mal gehäutet hatte, und den 18 sahe ich die dritte Haut an dem Zweige sitzen; daher ich nun Hoffnung bekam die begehrte Vermehrung bald zu erblicken; denn Herr Bonnet hat bemerket, daß die auf dem Glieder befindlichen Blattläuse nur dreymal die Haut abwerfen, da andere Gattungen sich viermal häuten. Es zeigete auch so wohl die Größe als die schwarze Farbe, daß sie ihre Vollkommenheit erreichet hatte, und es stand auch nicht lange mehr an, so zeigete sie mir, was ich zu sehen verlangete. Denn den 19 Nachmittag um halb 2 Uhr fand ich ein Junges, welches noch nicht völlig von der Mutter abgesondert war, aber bald darauf mit den Füßen den Zweig erreichete, und an selbigem bis nach oben herauf kroch. Ich konnte damals nicht länger daber bleiben, und wie ich um 6 Uhr wieder dazu kam, saß schon ein zweytes neben ihr. Dabey blieb es diesen Tag, aber den 20sten des Morgens fand ich noch drey andere um sie herum sitzen, und sie fuhr diesen Tag fort mehrere zur Welt zu bringen. Bey der Geburt eines dieser Jungen zeigete mir ein gutes Vergrößerungsglas, daß der ganze Leib desselben mit einer Feuchtigkeit bedecket war, welches seine Farbe dunkeler grün machte, als der anderen die neben der Mutter saßen. Es ward aber die Haut bald trocken, noch ehe es den Kopf mit seinen Fühlhörnern ganz hervor gebracht hatte, und darauf schien es auch so hellgrün wie die übrigen, und fast durchsichtig. Die Farbe wird aber mit dem zunehmenden Alter

ter immer dunkeler, und nach der letzten Häutung ganz schwarz; außer daß einige mit weißlichten Streifen gezieret sind. Den 21ten des Morgens sah ich eines von den Jungen bereits seine erste Haut ablegen, und also eher als seine Mutter vorhin gethan. Die Ursache davon war wohl die vermehrete Wärme des Zimmers, weil seit dem 17ben das Wetter wärmer geworden wie zuvor. Ich habe diese Versuche nicht weiter fortgesetzet, weil ich nunmehr durch eigene Erfahrung überzeuget war, daß die Vermehrung der Blattläuse ohne vorher gegangene Begattung geschehen könne, und also die Natur durch mehr als einen Weg ihre Absicht in Fortpflanzung der Thiere zu erreichen wisse.

§. 7. Man darf sich daher nicht wundern, wenn man Rosen oder andere Gewächse, die man in einem Zimmer an das Fenster stellet, in kurzer Zeit mit diesen Insekten ganz besetzet siehet; welches insonderheit denen fremde vorkömmt, die sich noch einbilden, daß diese Thiere durch einen Nebel oder schädlichen Thau erzeuget werden. Allein eine einzige Blattlaus, die man auf diesem Gewächse mit hinein träget, kann in weniger Zeit eine so zahlreiche Bruth hervorbringen, die der ganzen Pflanze den Tod verursachen kann. Wenn man auch gleich mitten im Winter, da die Rosen keine Blätter haben, einen Topf davon in ein Zimmer bringet, daß sie daselbst ausschlagen sollen, so trägt man diese ihre Feinde zugleich mit herein, welches von der Art herkömmt, wie diese Thiere den Winter hinbringen. Denn diejenigen von ihnen, die am spätesten gebohren werden, bleiben auf den Augen oder Knospen den ganzen Winter ohne Bewegung sitzen, bis diese im Frühlinge wieder ausschlagen, und ihnen neue Nahrung verschaffen. Ich habe dieses befunden, da ich einmal im Winter bey hellem Wetter einen Rosenstrauch im Garten, wiewohl aus anderer Absicht, betrachtete, und sowohl in den Winkeln zwischen den Augen und den Zweigen, als auch an den Enden der verschiedenen Häute, die das Auge schuppenweise bekleiden, etwas wie einen graulichten Staub fand, der sich abwischen

ließ,

ließ. Wie ich aber etwas davon mit einem Messer abnahm, und auf die Hand legete, um es genauer zu besehen, so fand ich, daß es kleine Blattläuse waren, welche auch, vielleicht durch die Wärme der hohlen Hand und der darauf scheinenden Sonne gereizet, einige schwache Bewegungen mit den Füßen zu machen anfiengen. Es werden also die anderen Gattungen wohl fast auf gleiche Art auf den Pflanzen überwintern, von denen sie im Sommer ihre Nahrung ziehen; und die Flügel scheinen einigen unter ihnen nur deßwegen gegeben zu seyn, damit sie auch auf mehrere Pflanzen kommen, und sich darauf vermehren können, dahin sie sonst ihr langsamer Gang schwerlich bringen würde.

§. 8. Was aber Herr **Lyonnet** an einer gewissen Gattung davon will beobachtet haben, daß sie sich wirklich gepaaret, dieses verdienet eine weitere Untersuchung; zumal da solches nur im Herbste geschehen, und die Frucht davon nicht ein lebendiges Thier, wie sonst, sondern ein länglichter Körper wie ein Ey gewesen; davon man die Gedanken des Herren **von Reaumur** im angezogenen sechsten Bande nachlesen kann.

N. XIV.

Von einem allgemeinen Maaße körperlicher Größen.

von

M. C. Hanow.

§. 1.

Wo Größen auszumessen vorkommen, da hat man ein großes Maaß nöthig, nach welchem man dieselben bestimmen und deutlich vorstellen kann. Denn an und für sich ist eine Größe so etwas, davon

davon man nur einen undeutlichen Begriff erhält, ob es gleich noch so klar in die Sinne fället. Man siehet wohl, daß die Wolken weit über uns erhaben sind, daß ein Stern weit von uns entfernet ist, daß ein starker Strom lang und breit ist; aber wie hoch jene über uns, wie breit oder lang dieser sey, können wir nicht sagen, wo wir sie nicht durch ein gewisses Maaß genauer zu bestimmen vermögend sind. Darum läßet sich eine Größe so leicht zeigen, oder den Sinnen vorlegen, als das Licht, die Farben und mancherley Gerüche; aber sie mit Worten einem andern verständlich zu machen, hat seine Schwierigkeit. Doch ist dieselbe alsdenn überwindlich, wenn man ein Maaß haben, und dasselbe gehörig anwenden oder damit vergleichen kann.

§. 2. Es wird aber zum eigentlichen Maaße eine Größe von derselben Art erfordert, davon diejenige ist, welche man bestimmen soll. Mit einer Zahl kann man den Acker nicht ausmessen, noch mit einer Elle die Zeit, noch mit einer Stunde oder Minute ein Gewicht. Sondern nach einem Pfunde und dessen Theilen bestimmet man andere unbekannte Gewichte oder schwere Körper. Durch Stunden und deren Theile bestimmet man das Alter eines Menschen und andere Zeitläufte u. s. w. Zuweilen kann man auch mit uneigentlichen oder Nothmaaßen, daß ist mit solchen Größen zufrieden seyn, damit anderer Art Größen in richtigem Verhältnisse stehen. Also ist die Höhe des Quecksilbers im Barometer in richtigem Verhältnisse mit dem Drucke der ganzen darauf drückenden Luftsäule, oder wie man kürzer redet, mit der Schwere der Luft. Eben das gilt vom Umkreise und seinem Durchmesser 2c.

§. 3. Das Maaß muß aber nicht allein ein beständiges Verhältniß zu der Größe haben, die dadurch soll deutlich angegeben werden; sondern es muß auch was leichtes, bekanntes und gewisses seyn. Wäre das Maaß unbekannt oder ungewiß, wie wäre es möglich dadurch eine unbekannte und ungewisse Größe klar oder verständlich zu machen?

Gesetzt,

Gesetzt, die Größe, welche man verständlich machen soll, hieße a, die andere, dadurch man sie ausmessen heiße c, und sey weder bekannter noch gewisser, als a; wie mag $\frac{a}{c}$ dem andern begreiflich machen, wie viel a sey? Aber wenn die Rede ist von Thalern, c ist 12 so weiß man, daß es so viel 12 Theile eines Thalers sind, als a Einheiten in sich hat. Sind diese 8, so ist $\frac{8}{12} = \frac{2}{3}$ Thaler; sind sie 800, so ist $\frac{800}{12} = 66\frac{2}{3}$ Thaler. Ist das Maaß nicht schon vorher bekannt, so muß es doch nicht schwer zu finden und zu bestimmen seyn, wo man es brauchen soll.

§. 4. Weil eine Größe ausmessen so viel heißt, als das Verhältniß der unbekannten Größe zu dem bekannten Maaße bestimmen: so muß auch die Anwendung des Maaßes bey der unbekannten Größe in unserer Gewalt seyn, damit ihr Verhältniß gegen einander könne bestimmet werden. Hätte man zwar eine richtige Ruthe, aber man verlangte zu wissen, wie hoch, lang und breit eine gewisse Streifwolke am Himmel wäre, so würde man solches so lange nicht heraus bringen können, als man kein Mittel hat, die Elle dazu anzuwenden. So bald sich aber ein Mittel finden lässet, das Maaß richtig anzuwenden, so kann die Ausmessung vollzogen werden; wie wenn zween Beobachter an den Enden einer gemessenen Grundlinie die Winkel gegen den Anfang und das Ende der Wolke genau abmessen.

§. 5. Ein allgemeines Maaß kann in zweyerley Verstande so genennet werden. Einmal kann man darunter ein gewisses Maaß verstehen, das allenthalben auf dem Erdboden wo nicht im Schwange, doch zu haben sey. So hat man schon lange ein genaues Längenmaaß, imgleichen ein Gewicht gesuchet, das allenthalben einerley, und leicht zu finden sey, wenn es schon nicht gegeben werde. In diesem Verstande haben sich die Meßkünstler bereits viel Mühe gegeben, etwas gewisses ausfindig zu machen, darnach man sich richten könne. Mit Erzählung derselben wollen wir uns hier nicht aufhalten, sondern nur anmerken,

das allgemeine Zeitmaaß des periodi Iulianae habe noch am meisten Beyfall gefunden. Doch kömmt es eben auf einen großen und häufigen Beyfall nicht an, sondern es kann schon genug seyn, wenn das allgemeine Maaß richtig, verständlich und leicht zu brauchen ist.

§. 6. Hernach kann das allgemeine Maaß auch so angenommen werden, daß es nicht bloß zu einer oder der andern, sondern zu allerley wo nicht gar zu allen körperlichen Größen zu gebrauchen sey. In dieser Bedeutung würde ein allgemeines Maaß zur Bestimmung aller Arten der körperlichen Größen tüchtig seyn müssen. Es müßte also nicht allein dienen können, die Längen, Breiten und Dicken der Körper, und ihren Abstand von einander, sondern auch die Winkel, die Zeit, die Schwere, die Bewegung u. s. f. zu bestimmen. Wäre dieß gefunden, und man hätte nur eines von diesen Maaßen, so würde man doch dadurch zu allen andern gelangen können. Von dieser letzten Bedeutung ist hier hauptsächlich die Rede, so weit sich solche zu erreichen lässet; obschon die erste dadurch nicht verworfen, sondern eingeschlossen und zum Grunde geleget wird.

§. 7. Die leichteste und gewöhnliche Art ein Maaß allgemein zu machen, es sey von welcher Art es wolle, ist unstreitig diese, wenn eine gewisse Größe statt eines Hauptrichtmaaßes festgesetzet und so aufbehalten wird, daß sie von niemand kann verändert werden; von derselben aber öffentliche, richtige und dauerhafte Richtmaaße abgebildet werden, dazu ein jeder kommen, und sein Maaß nach demselben genau einrichten kann. Damit ein solches öffentliches Richtmaaß nicht verändert werde, ist nöthig, es zu gesetzten Zeiten gegen das verschlossene Hauptrichtmaaß zu halten, um seine unveränderte Beschaffenheit auf die Probe zu stellen. Wenn ferner diejenigen, welche solche Maaße verfertigen und andern verkaufen, gehalten sind von dem Richtmaaße nicht abzugehen, sondern nach demselben ihre Maaße genau einzurichten: so können die

die einheimischen und fremden Liebhaber sich darauf verlassen, oder sie auch selbst gegen das öffentliche Richtmaaß halten und darnach prüfen, um von ihrer Richtigkeit überführet zu seyn. Werden solche Maaße weit und breit verführet, oder nehmen die Reisenden sie mit: so werden sie dadurch allen bekannt, die solche zu haben verlangen, sie können andere nach Belieben verfertigen, dagegen halten, und ihr Verhältniß bestimmen. Dergestalt wird es vor dem Untergange gesichert, und in den Schriften der Gelehrten zugleich verewiget seyn.

§. 8. Soll aber diese Vergleichung mit gebührender Schärfe geschehen, so muß das Richtmaaß in so kleine Theile richtig eingetheilet seyn, als man nöthig hat, um den kaum merklichen Unterscheid anderer Maaßen von demselben wahrzunehmen und anzugeben. Dazu dienet erstlich, daß man nicht bloß ein kleines Theil, als einen Zoll vom Schuhe, sondern den ganzen Schuh, und, welches noch besser ist, lieber 3, 6, 15 Schuhe, d. i. Klaftern und Ruthen nehme, welche durch Gewinde so können zusammen geleget werden, daß sie wegzubringen nicht beschwerlich sind. Die Materie daraus sie gemacht sind, muß auch so viel möglich unveränderlich seyn; dergleichen sind hartes Holz und Metall. Man muß sie auch in bey nahe einerley, oder doch nicht sehr merklich unterschiedenen Wärme der Luft mit derjenigen brauchen, darinnen sie verfertiget sind: dieweil es bekannt ist, daß der Raum, den die Körper einnehmen, durch die Wärme vermehret, und durch die Kälte verringert wird (a).

§. 9. Daher ist es sehr dienlich, wenn des Richtmaaßstabes letzte Zolle, wenigstens einer, auf verjüngte Weise in so kleine Theile richtig gebracht worden, als sich noch mit guten Augen unterscheiden

Q q 2 lassen.

(a) Wie weit es diejenigen bringen können, welche gewisse Federn aus den Flügeln der Sperlinge, oder Schwalben; Die Cellen der Bienen, die Fäserchen des Fleisches, für gleich groß auf der ganzen Erde gehalten, solches überlässet man ihnen auszumachen.

lassen. Es lässet sich aber die Dicke oder Breite eines Kopfhaares noch gut unterscheiden: darum ist der Maaßstab alsdenn haarscharf getheilet, wenn man noch eines Haares Breite auf demselben unterscheiden kann. Ein Kopfhaar ist ungefähr $\frac{1}{40}$ Theil einer rheinl. oder pariser Linie. Also würde die letzte Linie zu halbiren und durch zwo schräge Querlinien, vermittelst 10 so weit abstehender Parallellinien, daß man die Hälfte ihres Abstandes noch gut unterscheiden könnte, in 40 gleiche Theile zu bringen seyn. Eine schräge Linie könnte es zur Noth auch bestellen, wenn der Abstand der Parallelen, so groß wäre, daß man mit bloßen Augen ihn in vier merkliche Theile leicht scheiden könnte. Es ist gut, wenn man außer dem längern Maaßstabe, auch einen auf Metall sauber verjüngeten von einem ganzen oder halben Schuhe, zur Hand hat, welchen ein Feldmesser sich selbst machen kann.

§. 10. Noch schärfer kann derjenige die Vergleichung heraus bringen, der mit einem guten Vergrößerungsglase versehen ist, und unter demselbigen die Maaße, so er vergleichen und bestimmen will, genau betrachtet. Denn vergrößert das Glas nur 10 mal eine Länge, so kann er noch die zehn Theilchen merken, welche die bloßen Augen nicht mehr wahrnehmen konnten. Vergrößert es aber 20 mal, so kann er auch noch die Hälften der unmerklichen zehn Theile beobachten und angeben. So gehet es immer genauer an, wenn es noch mehr, z. E. 30, 50 oder 100 mal vergrößert. Die noch weit mehr vergrößern, möchten zu dieser Absicht zu kostbar, auch nicht füglich anzuwenden seyn; ob schon die, welche den Durchmesser 800 mal vergrößern, zu den kleinsten Thierchen nöthig sind. Wozu der Brennpunct nur $\frac{1}{20}$ Londonschen Zolles vom Glase abstehen darf.

§. 11. Hat man kein so sauberes einfaches Microscopium, sondern nur ein zusammen gesetztes, so kann man es mit demselben doch auch noch ziemlich genau haben unter folgenden Bedingungen. Man versehe

sehe dasselbe mit einem Micrometer oder Kleinmesser, als z. E. mit einer zarten Schraube, oder einem Drate, der mit einem andern ungemein feinen dicht umwunden ist. Gesetzt, das Glas vergrößere die Linie 20 mal, die Schraube müsse halb umgedrehet werden, ehe sie über ein Kopfhaar wegkommt, und man giebet dem halben Kreise 20 Theile, so kann man zur Noth auf 20 mal 20 d. i. vierhundert Theilchen in der Vergrößerung unterscheiden. Vergrößert es 40 mal, so kommt man auf 800, und wenn es hundertmal vergrößerte, so käme man auf 2000 Theilchen, und mit feinen Gewinden noch weiter. Jedoch ist es schwer 20 Theile in einem halben Umgange der Schraube recht zuverläßig zu unterscheiden, und wenn gleich feinere Schraubengänge genommen werden, so bleiben doch im Gebrauche noch immer Schwierigkeiten zurück, daß man nicht alles nach Wunsche aufs schärfeste haben kann. Jedoch gewinnet man durch dieses Mittel weit mehr Genauigkeit, als man ohne dasselbe zu erreichen vermögend wäre. Herr **Benjamin Martin** giebt in seiner Description and use of a new invented pocket reflecting Microscope with a Micrometer einen Kleinmesser an, dadurch $\frac{1}{10050}$ Londonschen Zolles zu unterscheiden ist, wenn der Umgang des Micrometers 20 Theile hat.

§. 12. Nach der Länge oder Linie, welche in Dingen, die zugleich neben einander in einer unzertrenneten Reihe fortgehen, ist die Zeit eine Reihe von unzertrenneter Folge der Dinge nach einander. Zu einem Maaße derselben ist vorlängst die Zeit angenommen, in welcher die Sonne wieder zur Mittagslinie kömmt, welche wir einen Tag oder Tag und Nacht nennen, mit ihren Theilen, als Stunden, Minuten, Secunden u. s. f. Aus diesen erwächset ein Jahr, welches von einigen nach dem Monde, von den meisten aber nach der Sonne gerechnet wird. Aus den Jahren entstehen die großen Zeitkreise, als der Julianische, welcher 7980 Jahre in sich hält, nachdem alle Zeitrechnungen pflegen verglichen zu werden. Anderer noch größern jetzo nicht zu gedenken.

§. 13. Weil die größern Zeiten aus der wiederholten Anzahl der kleinern erwachsen: so kömmt es vornehmlich auf die genaue Bestimmung der Secunden an. Man hat also die Secunden, darinnen die Sonne und die funkelnden Sterne wieder in die Mittagslinie kommen, genau zu zählen und gleichförmig einzurichten für nöthig gefunden. Zu dieser Absicht sind die Sternuhren erdacht, welche Secunden zeigen und hören lassen, damit sich ein Sternseher ihrer bequem bedienen, und die Zeit der Beobachtungen zur Richtigkeit bringen könne. Wiewohl sie auch zu allen andern Beobachtungen gebrauchet werden, darinnen es auf die Zeit mit ankommet.

§. 14. In diesen aufs richtigste gemachten Sternuhren kommet es zuletzt, wenn sonst alles wohl getroffen ist, auf die Länge des Perpendikels oder Schwängels an. Ist dieser nur ein unmerkliches zu lang oder zu kurz, so gehet die Uhr nicht mehr richtig, sondern dort zu langsam, hier zu geschwinde. Die Erfahrung hat gelehret, daß ein Secundenpendul zu Paris um $\frac{1}{100}$ einer Linie verlängert oder verkürzet ist, wenn es innerhalb 94 Stunden einen Streich zu wenig oder zu viel thut. Zu Paris ist der Secundenschwängel 440$\frac{1}{2}$ Linie lang nach Herrn **de la Condamine**: Derowegen wird seine Länge nur um $\frac{1}{44050}$ oder nach Herrn **Mairan**, von $\frac{1}{44057}$ in obigem Falle verändert. Ja überhaupt würde so durch eine Secunde Unterscheid die Linie in hundert gleiche Theile getheilet, und ein hundert Theil an der Länge des Schwängels dargestellet. Mithin giebt $\frac{1}{50}$ Unterscheid in der Länge 2 Streiche Unterscheid in der in der Zeit, u. s. f. Ingleichen würde $\frac{1}{200}$ Unterscheid der Länge, eine halbe Secunde, und $\frac{1}{400}$ eine Viertel Secunde Unterscheid Zeit geben, wenn sich nur derselbe in der Anwendung auf die Beobachtung richtig bestimmen ließe.

§. 15. Dieses aber ist so leicht nicht, als mancher meynen möchte. Ohne zu gedenken der Schwierigkeiten, welche bey der Sachen Beobachtung sich ereignen: so ist es eine Kunst, die Länge des Schwän-

Schwängels wohl zu bestimmen, darüber kein gemeiner Meßkünstler arbeiten und die Puncte seiner Länge, sonderlich das Centrum oscillationis, suchen und ausfinden muß. Selbst die Gelehrtesten sind darüber nicht völlig einerley Meynung. Welches schon aus dem §. 14 angeführten Unterscheide der pariser Länge des Secundenschwängels zu sehen ist. Zu London hat man nach Herrn **Desaguliers** den Secundenpendul gefunden 130 oder 126 tausend Theilchen über dortige 39 Zolle, daraus das Mittel ist 39, 128. Doch schreibet er an einem andern Orte seines Course of experim. Philosoph. man habe beobachtet, wenn das Gewicht am Schwängel 50 Pfund gewesen in Linsengestalt, so habe die Länge zwischen dem Centro suspensionis und des Gewichts $39\frac{7}{8}$ Zolle betragen, welches mehr ist, als das vorige $39\frac{1}{8}$. Bringet man diese auf pariser Scrupel mit 1350, so machen sie nicht 4400,705, oder auch nach Herrn **de la Condamine** 4400,500 wie jene, sondern 4,387,628, welche von 5400570 nur lassen 12,942, da sie nach der Tabelle des Herrn **von Maupertuis** weit mehr nach dem Unterscheide der drittehalb Grade der Breite lassen sollten.

§. 16. Ferner verändert die Wärme die Länge dieses Schwängels gar merklich. Nach Herrn **Grahams** Versuchen hat ein Unterscheid von eilf Graden Wärme einen Unterscheid von 6 Secunden an der Sternuhr gegeben. Jene eilf Grade sind nach der **Hawksbeeischen** Art eingerichtet, daß sie oben vom kochenden Wasser herunter gerechnet werden. Und der Herr **von Maupertuis** sagt, 127 daran sey gleich dem **Fahrenheitischen** 61 in seiner Figure de la Terre, S. 202. Daraus wird gefunden, das $212 - 61 = 127$, d. i. $151 = 127$, folglich $\frac{151.11.}{127} = 13$, also 13 **Fahrenheitische** Grade, 6 Secunden Unterscheid an der Uhr, **und** $2\frac{1}{2}$ **Grad der Wärme eine Secunde Unterscheid giebt in der Zeit.** Um so viel gehen sie in der Kälte geschwinder, in der Wärme langsamer. Wie schwer ist es aber auch vermöge

des

des Wärmemaaßes in der Sternuhr, der Einheizung der Stube, und der stäten Mäßigung der Luft zu erhalten, daß sie am Wärmemaaße keinen so kleinen Unterscheid innerhalb 24 Stunden leide?

§. 17. Weil auch die Luft nicht einerley Dichtigkeit und Schwere allezeit behält, sondern vermöge der Barometer gar merkliche Veränderungen zeiget; weil ebenfalls die Barometer auch gar merkliche Veränderungen an einerley Orte und bey einerley Wärme der Luft leiden, nachdem sie höher oder niedriger über der See erhaben stehen: so entspringet auch hieraus ein Unterscheid, den ich bey der Secundenuhr noch nicht bestimmet finde, wie viel er betragen möge. Der Künstler Hawksbee hat befunden, daß ein halb-Secundenschwängel von zehen Zollen ungefähr im Luftleeren Glase $\frac{1}{6}$ Zolles an ieder Seite weitere Schwünge gethan, als in freyer Luft, und 7 Secunden in 20 Minuten nachgeblieben, da er in freyer Luft nur halb so viel verfäumet. Herr Derham hat auch befunden, daß der halbe Secundenschwängel im Luft leeren Raume immer weiter ausgeholet, als in freyer Luft, und daß solches immer abgenommen, nachdem wenig oder mehr Luft wieder hinein gelassen worden. Wenn alle Luft ausgepumpet worden, ist er $\frac{1}{5}$ Zolles weiter zur Seite gegangen, und hat in einer Stunde 2 Secunden zu wenig gegeben: wenn er aber nur $\frac{1}{10}$ Zolles weiter geschwungen, ist er innerhalb einer Stunde nur $\frac{1}{2}$ Secunde bis $\frac{3}{4}$ zu spät gekommen, nach der 294ten Nummer der philosoph. Transactions.

§. 18. Ob nun gleich Herr Derham gewünschet, daß mit den Sternuhren oder Secundenschwängeln auf verschiedenen Höhen über der Erde, auch bey verschiedenem Stande der Barometer Versuche möchten angestellet werden: so haben doch die Schwierigkeiten, so mit diesen Versuchen verknüpfet sind, bisher viele davon abgeschrecket, und es würde einer so wohl manche Kosten, als Zeit darauf wenden müssen, wenn er übrigens Geschicklichkeit genug besäße alles genau zu beobach-

obachten und die Hindernisse bey Seite zu schaffen. Doch lässet sich aus dem, was Herr **Derham** und **Hawksbee** bezeuget, wenn es seine Richtigkeit hat, so viel herleiten. Schweift der Schwängel im luftleeren Orte $\frac{1}{6}$ Zolles weiter aus, und geht in einer Stunde zwo Secunden zu späte: so wird er in einem Tage 48 Secunden zu späte gehen, und wenn er nur $\frac{1}{30}$ Zolles ausschweift, wird er im Tage bey nahe 16 Secunden verlieren. Läßt man die Ausschweifungen bey Seite, so sind 48 Secunden da, welche sich nach der Verdickung der Luft und deren Verdünnung austheilen lassen.

§. 19. Denn von der Bewegung der Körper in flüssigen Materien hat man die Regel in England wahr befunden, daß ihre Verringerung sich richte gerade zu nach dem Qvadrate der Geschwindigkeit und Dichtigkeit des Flüssigen, und umgekehrt nach dem Durchmesser und der Masse des in jenem bewegten Körpers, folglich wenn c die Geschwindigkeit, d die Dichte, m die Masse, und D den Durchmesser der Kugel andeutet, so auszudrücken sey $\frac{c^2 d}{Dm}$. Wenn nun die Luft um die Sternuhr stille ist, so ist $\overset{2}{c} = o$; ihre Dichtigkeit ist gegen das Wasser $\frac{1}{885}$, und der Durchmesser des Gewichts am Schwängel, nebst seiner Materie bleibt einerley, also 1. 1. Da einmal eins nur 1 ist, und 1 nicht dividiret, so bleibet die Bewegung des Schwängels bloß in dem Verhältnisse der Dichtigkeit der Luft. Weil die Versuche gegeben haben 48 Secunden für den zehnzolligen Schwängel, §. 18 so wollen wir diese zu Tertien machen, und erhalten 2880. Folglich wenn die Luft rein weggepumpet ist, so geht die Uhr 2880 Tertien oder 48 Secunden zu langsam, wenn sie halb weggepumpet ist, wird sie 24 Secunden zurück bleiben, und wenn nur $\frac{1}{48}$ derselben weggepumpet ist, wird sie 1 Secunde zu späte gehen. Ist aber nur $\frac{1}{885}$ weg, so wird sie $3\frac{1}{4}$ Tertien einzuholen haben. Die Kleinigkeiten, welche dabey noch zu beobachten seyn möchten, kann man so lange bey Seite setzen, bis sie durch genaue Versuche werden zur Gewißheit gebracht seyn.

§. 20. Weil aber die Luft so viel schwerer ist, so viel sie dichter ist; und so viel leichter, so viel sie dünner ist: So kann man schließen, wie ihre Schwere vermehret oder vermindert wird, so werde auch ihr Widerstand gegen des Schwängels Bewegung stärker oder schwächer. Daher wenn man die Luft noch einmal so viel zusammen pressen wollte, als sie natürlich ist, so würde sie wohl um 48 Secunden forthelfen, und denn um so viel zu frühe gehen. Hingegen wenn die halbe Luft weggepumpet ist; so ist sie auch um die Hälfte leichter, und gehet denn der Schwängel nur 24 Secunden später. Folglich wenn sie um $\frac{1}{28}$ leichter geworden, würde sie um 1 Secunde und 43 Tertien innerhalb Tag und Nacht zu spät gehen. Da nun das Qveckfilber im Barometer auf 28 pariser Zolle, ja bis auf $28\frac{1}{2}$ pariser Zolle von der Luft hinan getrieben wird: so kann man wahrscheinlich setzen, wo das Barometer um einen Zoll fället oder steiget, da verändere sich dergleichen Uhr um 1 Secunde 41 oder 43 Tertien. Wo es aber um $\frac{1}{2}$ Zoll in 24 Stunden Veränderung leidet, da leide auch der Gang einer solchen Uhr 50 bis 51 Tertien Zuwachs oder Abnahme. Folglich würde auch bey den Sternuhren auf das Barometer müssen acht gegeben werden.

§. 21. Da die Barometer gelehret haben, daß die Luft in Thälern und tiefen Erzt- oder Salzgruben an einerley Ort schwer sey oder mehr drucke, als sie zu gleicher Zeit auf der Ebene, oder gar auf einem hohen Thurme oder Berge vermag: so erhellet daraus, daß man bey den Secundenschwängeln auch darauf zu sehen habe, wie viel der Ort über die Fläche der offenbaren See erhaben, oder unter sie vertiefet sey? Danzig hat nur eine Meile Abstand von der Ostsee; Pello aber vom botnischen Meerbusen 14 Meilen, und von Paris hat die Seine noch 24 deutsche Meilen zu laufen, ehe sie in den Canal kommt. Wäre das Gefälle der Seine auch so geringe, daß es in 400 Schuhen nur einen Schuh hätte: so kämen doch für den ganzen Weg zum wenigsten 1200 Schuhe heraus, um welche Paris über die Seefläche erhaben wäre in demselben

Grade

Grade des Abstandes von dem Erdangel. Zwölfhundert Schuhe Unterscheid in dem Abstande von der Oberfläche des Meeres oder dem Mittel der Erde geben in der Höhe des Barometers, folglich auch in den Schwüngen des Schwängels, einen gar merklichen Unterscheid. Denn man mag auf 75 oder 85 pariser Linien den Unterscheid der Höhe des Quecksilbers eine pariser Linie setzen, welches auch noch nähere Bestimmungen zu völliger Gewißheit erfordert; so kommen in jenem Falle 16, in diesem 14 Linien Unterscheid in der Höhe des Barometers. Was hieraus folget, zeiget der vorige §.

§. 22. Ist die Erde in ihrer Länge und Dicke nach **Newtons** Rechnung wie 229:230; oder nach der Berechnung am Wendekreise wie 177:178; oder nach der Ausmessung unter der Linie, wie 173:174; oder nach der **Eulerschen** Beurtheilung aller, wie 201:202: so siehet man, daß auch hier ein merklicher Unterscheid erwachse. Nehmen wir zum Beyspiel 177:178, und für den 45ten Grad 56840 pariser Klaftern, so bekömmt daselbst der Durchmesser 6,513384$\frac{21}{100}$ solcher Klafter, davon $\frac{1}{1728}$ oder eine deutsche Meile =22,721$\frac{1}{5}$ pariser Schuhe. Da dieses zu 177$\frac{1}{2}$ gehöret, so finden wir für 178 den Durchmesser 6,531730$\frac{3}{5}$, und für 177 die Axe 6,495038$\frac{4}{5}$, davon dort $\frac{1}{1728}$=22785′; hier =22657′. Jener Umkreis würde 123,120529′, dieser 122,428372′ machen, davon dort $\frac{1}{360}$=342001′, hier 340078′. Welche dort für 1 deutsche Meile 22800′, hier 22671′ gäben. Das Mitttel aus beyden Umkreisen giebt 340617′ für einen Grad, und 22708′ für eine Meile. . Der Unterscheid der Umkreise giebt 592157′, davon für einen Grad der Länge fast 6580′ und für eine Meile 438′ kommen. Der Unterscheid der Höhen 220150$\frac{4}{5}$ beträgt für einen Grad 2446′ und für eine Meile 153′. Beydes kann zu nähern Untersuchungen der Höhe über der Meeresfläche dienliche Anleitung geben.

§. 23. Wenn das Anhängegewicht am Schwängel eine Kugel ist, und r ihr Halbmesser, P ihr Gewicht, l die Länge des Schwängels

gels bis an den Mittelpunct der Kugel: so ist nach des Herrn **Bouguer** Angabe, S. 538 des Jahres 1735 der Mem. de l'acad. Roy. des Sciences, das Centrum oscillationis gleich $\left\{\frac{\frac{1}{2}p(rl+l^2)-(\frac{1}{3}p-\frac{2}{5}P)}{\frac{1}{2}(p+P).\,l-\frac{1}{2}rp.}\right\}$ Andere rechnen bey einerley Gewicht nur $l+r+\frac{2r^2}{5(l+r)}$ wo l nur bis an die Kugel reichet. Wäre daran nichts auszusetzen: so wäre darnach die Länge des ganzen oder auch doppelten Secundenpenduls vermöge der Bestimmung der Längen und Gewichte zu finden. In England rechnet man den halben Secundenschwängel $9\frac{8}{10}$ Zolle, den ganzen 4 mal so lang $= 39\frac{1}{5}$, in den doppelten $= 156\frac{8}{10}$ londonsche Zolle. Der Herr **Bouguer** setzt an obigem Orte, daß 12 Schuhe 5 Zolle und 5 Linien oder 149 Zolle und 5 Linien zu Paris Schwünge von doppelten Secunden geben, welche 207425 Scrupel geben. Davon wäre $\frac{1}{4} = 5185,6\frac{1}{4}$ oder 3 Schuhe oder $16\frac{1}{2}$ Scrupel, welches weniger ist, als §. 13, auch als Herr **Bouguer** daselbst dem Secundenschwängel zueignet, nämlich 36 Zolle 7 Linien. Daraus abermal die Ungleichheit der Ausmessungen und Berechnungen der Schwängel offenbar ist.

§. 24. Es mögen also die Herren Meßkünstler sich darüber völlig vereinigen, und durch genaue Versuche alle Umstände völlig bestimmen, nach welchen die Länge des Schwängels der Sternuhren allenthalben unbetrüglich zu haben ist: so wird die Länge dieses Secundenschwängels so wohl ein gewisses Längen- als Zeitmaaß abgeben. Wobey auch Herr **Derham** noch bemerket hat, daß die Uhren geschwinder gehen, wenn das Gewicht des Schwängels schwerer, als wenn es leichter ist. Wenn 13 Pfund mit der Sonne gleich geschwungen, so haben 19 Pfund 13 bis 14 Secunden mehr gegeben in 24 Stunden. Herr **Graham** hat seine Sternuhren zuweilen auf den Sterntag und nicht wie gewöhnlich auf den Sonnentag eingerichtet. Denn dieser hat 24

Stunden,

Stunden, jener nur 23 und 56 Minuten. Er hat auch bemerket, daß ein Schwängelgewicht von 17 Pfunden von der senkrechten Linie 1° und 45′ abgeschwungen, wenn das Uhrgewicht, dadurch sie im Gange erhalten wird, 12 Pfund und $10\frac{1}{2}$ Unze schwer gewesen. Wenn dieses aber nur 6 Pfund und 3 Unzen gewogen, ist die Abweichung der Schwinge nur $1\frac{1}{4}$ Grad von der senkrechten Richtung desselben geworden, und die Uhr ist in 24 Stunden $1\frac{1}{2}$ Secunden langsamer gegangen. No. 432 der Philos. Transactions. Auch ist nicht zu vergessen, daß eine Uhr ihrer innern Beschaffenheit der Theile nach wohl nie so gerathen wird, daß sie auch bey einerley Luft immer gleich große, folglich auch gleich zeitige Abweichung des Schwängels innerhalb 20 Secunden hätte. Der Schwierigkeiten nicht zu gedenken, welche aus den neuen französischen Beobachtungen und Rechnungen zu nehmen sind.

§. 25. Nachdem die vorbenannten Dinge werden zur Richtigkeit gebracht seyn, so wird es nöthig seyn, auch das noch genauer zu prüfen, was wegen der unterschiedenen Breite oder Polhöhe der Oerter auf dem Erdboden in Ansehung der Länge des Secundenschwängels wird für gewiß können ausgegeben werden. Ehe es dazu kommen wird, werden noch viele Jahre, wo nicht Jahrhunderte vergehen. Indessen hat Herr **Bradley**, und Herr **de Maupertius** von 5 zu 5 Graden eine Berechnung gemacht. Jener in den Philos. Transact. N. 432. da er dem engl. Zolle, um welchen die Länge des Schwängels unterschieden ist, bis unter den Pol 2,065 Theilchen des Zolles giebt, und das Vorausgehen der Sternuhr innerhalb einem Tage bis auf $228\frac{1}{10}$ Secunden rechnet vom Aequator anzuheben, wo die ursprüngliche Länge des Penduls der Zeit des Tages so angemessen gesetzet wird, daß nichts darüber auch nichts darunter in ihrem Gange heraus kommet. Bey 5 Graden setzet er die Länge schon 0.0016, die Secunden $1\frac{7}{10}$, bey 10°, jene 0,0062, diese ··· 6, 9. Bey 20°, jene 0.0264, diese ··· 26,7. Bey 40°, jene 0,0835, diese ··· 94, 3. Bey 50, jene 0.1212, die-

se ··· 134 u. s. w. Dieser aber in seiner Figure de la Terre determinée setzet bey 5 Graden die Verlängerung 0,016, die Vorausgehung $1\frac{8}{10}$ Secunde; bey 10°, jene 0.065, diese $6\frac{2}{5}$; bey 20°, jene 0,254, diese $24\frac{7}{10}$ Secunden; bey 40°, jene 0,896, diese $88\frac{1}{10}$; bey 50°, (b) jene 1''', 273, diese $125\frac{1}{10}$; bey 90°, jene 2,169, diese $213\frac{1}{5}$ Secunden.

§. 26. Weil hier der Secundenschwängel unter dem Gleichkreise und den Erdangeln zum Grunde gesetzet wird: so ist an dessen richtiger Bestimmung und deren Prüfung etwas gelegen. Unter die Pole hinzukommen, möchte so leicht nicht seyn; aber unter der Linie und dem Polarkreise haben die Abgeordneten der Königl. Academie der Wissenschaften zu Paris diese Länge auszumachen gesuchet. Der Herr **de la Condamine** hat in seinem **Vorschlage zu einem unveränderlichen Maaße** in seiner Mesure des trois premiers degrés du Meridien, jene Länge angegeben 3 Schuhe und etwas über 7 Linien, welches er sich näher zu bestimmen vorbehalten. Herr **Bouguer** setzt $\frac{7}{100}$'''; andere geben $\frac{21}{100}$ oder $\frac{36}{100}$''' zu über 439 Linien. Zu Pello ist diese befunden von 441 und $\frac{17}{100}$ Linien. Indessen werden die richtig bestimmten Sternuhren auf den besten Sternwarten bey genauer Angabe aller erheblichen Umstände schon so lange zureichen, die Länge des Secundenschwängels nach allen nöthigen Umständen zu bestimmen, daß man von denselben auf andere entfernete Oerter die Berechnung wird machen können, ob schon weder unter der Linie noch unter den beyden Erdangeln alles aufs genaueste geprüfet wäre.

§. 27.

(b) Zwischen 50 und 55 Graden der Polhöhe setzet er den Unterscheid der Schwünge = 18'' und der Länge = $\frac{182}{1000}$ Linie. Von diesen kämen für einen Grad $36\frac{2}{5}$ von jenen $3\frac{3}{5}$. Daher kommt für 1 deutsche Meile von jenen 55' von diesen 17 Tertien. Bey Quito ist der Secundenschwängel am Meer $439\frac{7}{100}$, auf dem höchsten Berge aber $438\frac{71}{100}$ Linien gewesen, dessen Höhe 2476 Klaftern.

§. 27. Vermittelst richtiger Secunden kann man die kleineren Theile der Zeit auch finden. Wie viel kleinere Theile die Zeit noch habe, kann man folgender Gestalt leicht zeigen. Eine Canonenkugel kann durch das Schießpulver eine Geschwindigkeit erhalten, innerhalb einer Secunde von 1000 bis 2200 pariser Schuhe durchzustechen, nach den Versuchen in den neuen Grundsätzen der Artillerie des Herrn **Robins** mit Herrn **Eulers** Anmerkungen, S. 276. Ja der Geschwindigkeit der Flamme des Pulvers behält alsdenn noch 7000 Schuhe in einer Secunde. **Daselbst** S. 316. Jeglicher pariser Schuh hat 1440 Scrupel, oder 4 mal so viel, d. i. 5760 feine Haarbreiten. Durch jede Breite eines Haares geschiehet die Bewegung in einer kleinen Zeit, indem sie nicht anders, als nach und nach geschehen kann. Also hat eine Secunde nicht nur 5,760000, sondern 12,672000 Theilchen in deren jedem die Kugel um ein Haarbreit fortkommet. Theilen wir diese mit 60 auf gewöhnliche Art, so kommen $58\frac{2}{3}$ Qvinten oder bey nahe eine Sexte heraus für die Zeit, darinnen eine Haarbreite zurück geleget wird. Etwas mehr als eine Sexte findet sich, wenn man die Haarbreite so viel kleiner annimmt mit **Leeuwenhoeken**, daß ihrer $42\frac{1}{2}$ bis 43 eine pariser Linie machen. Grobe Haarbreiten von erwachsenen Leuten wird man nur halb so viel in der Linie finden.

§. 28. Bedienen wir uns der Geschwindigkeit der Flamme von 7000 Schuhen in einer Secunde §. 27: so kommen noch kleinere Theile der Zeit zum Vorscheine. Denn diese enthalten 40,320000 Haarbreiten, und von denen kommen über 3 auf eine Sechste. Wird die Haarbreite 800mal vergrößert, §. 10: so kommen $41\frac{1}{3}$ derselben, welche unter der Vergrößerung bald wie eine pariser Linie groß aussehen, auf eine Septime Zeit, welche $\frac{1}{777,600000}$ Theilchen der Secunde ist. Wenn auf den Blitz der Donnerknall erst 9 bis 10 Secunden später gehöret wird, so muß er an einem Orte entstehen, der über 10000 pariser Schuhe von uns entfernet ist. Gleichwohl fället der Blitz in dem

dem Augenblicke uns ins Gesicht, wenn er entstehet. Daher dessen Geschwindigkeit in einer Secunde mehr als 10000 solche Schuhe hindurch ist. Welche Geschwindigkeit in einer Septime $5\frac{9}{5}$ vergrößerte obige Theilchen zurückleget; oder fast ein Haarbreit unter solcher Vergrößerung innerhalb einer Octave Zeit.

§. 29. Daß dieses noch nicht alle Theile der Zeit sind, welche eine Secunde in sich begreift siehet man sehr deutlich, wenn man auf die schnelle Bewegung der Gestirne acht hat. Mars gehet innerhalb einer Secunde über drey deutsche Meilenweges in seiner Bahn fort, und Mercur innerhalb einer Secunde sechs solche Meilen. Rechnet man für eine deutsche Meile 23,850 pariser Schuhe, so macht die Geschwindigkeit jenes Planeten in einer Octave Zeit über 7, und in diesem über 14 solche vergrößerte Haarbreiten. Eine Octave aber ist $\frac{1}{46,656,000000}$ einer Secunde. Wem dieses noch nicht genug dünket, der kann noch die Geschwindigkeit des Lichts dazu nehmen. Dieses berechnen die Sternseher in dem Unterscheide der Mondenfinsternisse im Jupiter auf 47095 deutsche Meilen in einem Pulsschlage, davon kämen 30 nach obiger Weise vergrößerte Haarbreiten in einer Decime oder zehente Zeit. Diese ist von der Secunde $\frac{1}{167,961600,000000}$ Theilchen. Man nehme dazu den 73 §ph.

§. 30. Ob nun gleich dieses Zeitmaaß durch Hülfe guter Sternuhren von Sternsehern nützlich gebrauchet wird; so möchten doch vielleicht andere, welche damit nicht versehen sind, wünschen, daß sie ein anderes ohne solche kostbare Uhren haben möchten. Diesen könnte man die Zeit eines gesunden männlichen Pulsschlages, wenn der Leib weder merklich erhitzet noch erkältet ist, zum Maaße angeben, nach welchem sie einen mit dem Pulsschlage gleichschwingenden Schwängel leicht verfertigen können. Den Faden dazu nimmt man von Drahtsaiten, oder ungedrehter aber geklöppelten Seidenschnur. Man rechnet 72 gewöhnliche

che Pulsschläge für 60 Secunden oder eine Minute Zeit. Aber gewisser gehet man, wenn man in einem verdunkelten Zimmer das Sonnenbild durch eine senkrechte Linie sich bewegen läßt, und zählet etlichemal die Schwänge des Schwängels, welche vergehen, ehe die Sonne von einem Rande bis zum andern dadurch kommet. Denn wenn der Tag der Beobachtung angegeben wird, kann dadurch die Vergleichung des angenommenen Pulsschwängels mit dem wahren Secundenschwängel gefunden werden.

§. 31. Dieses gehet auch noch an, wenn man schon auf die genaue Uebereinstimmung des Schwängels mit den Pulsschlägen nicht sehen, sondern diesen nach Gutbefinden annehmen will. Man darf auch in solchem Falle nur etlichemal genau abzählen, wie viel Schwänge geschehen sind, ehe die Sonnenscheibe durch eine senkrechte, oder durch eine Stundenlinie an dem Tage gegangen. Ein Verständiger wird aus diesen Schwängen die Secunden schon herauszubringen wissen, wenn nur die Beobachtung nach der richtig gezählten Anzahl der befundenen Schwänge veranstaltet und angegeben ist. Eine richtige Mittagslinie ist dabey dienlich, daß man sagen könne, wie viel es damals vor oder Nachmittage gewesen. Wäre eine richtige Sonnenuhr mit Minuten dabey, so würde solches noch besser seyn.

§. 32. Außer dieser Art die Zeit mit dem Längenmaaße zu verknüpfen, könnte man auch noch eine andere brauchen. Wenn ein Körper in freyer Luft über der Erdfläche eine Secunde Zeit zum Fallen hat, so braucht er dazu 16 Fallschuhe. Diesen Fallschuh kann man nach einem andern bekannten Schuhe, z. E. 1360 im Luftleeren Raume und 1325 pariser Scrupel in freyer Luft, bestimmen, so hat man ihn in seiner Gewalt. Macht man eine Stange von 16 solchen Schuhen, und läßt einen Stein von dem obern Ende der Stange herunter fallen: so ist die Zeit, darinnen er an die Erde kommt, eine Secunde.

Welchen Versuch man so oft wiederholen kann, als man es für nöthig befindet, etwan einen Secundenschwängel darnach zu verfertigen, oder den Raum einer andern gleichförmigen Bewegung, als eines Stromes bey gleicher Höhe und stillem Laufe, abzumessen.

§. 33. Weil die Bewegung in gewisser Zeit einen gewissen Raum zurücke leget: so verstehet sich nun von selbst, daß auch die Bewegung nach dem allgemeinen Maaße der Länge und der Zeit könne ermessen und berechnet werden. Es mag die Bewegung in geraden oder in krummen Linien geschehen, sie mag gleichförmig seyn, daß sie in einerley Zeit einerley Wege zurückleget; oder sie mag beständig zu oder abnehmen, wie bey Körpern die in die Höhe geworfen werden, oder auch von einer Höhe herunter fallen ꝛc. Aus der Bewegung werden auch die bewegenden Kräfte, so wohl einfache als zusammengesetzte, gehinderte oder todte, als ungehindert oder lebendige nach richtigen Regeln berechnet; wie auch der Stoß oder die Wirkung, welche sie auf andere Körper thun, vermittelst ihrer Bewegung.

§. 34. Das Gewicht der Körper hat auch eine Bewegung zum Grunde, deren Richtung und Geschwindigkeit im Falle sich zeiget. Da nun dasselbe in einerley Umständen einerley; in verschiedenen auch verschiedentlich befunden wird: so ist es begreiflich, daß auch dasselbe sich zum gemeinen Maaße werde bequemen müssen. Dieses geschiehet nun am leichtesten durch Verfertigung und Vorbereitung richtiger Gewichte einer Art, nach welcher andere weit und breit können nachgemacht und geprüfet werden. Dazu dienen sonderlich wohl abgezogene Einsetzgewichte von Meßing; welcherley Gewichte die Goldschmiede, Goldhändler, die Münzmeister, und andere Probirer der Metalle nöthig haben. Darnach werden nicht nur die andern üblichen Gewichte abgezogen, und mit ihnen verglichen, sondern man kann auch ihren körperlichen Gehalt suchen, und sie so zum Längenmaaße hinrechnen.

§. 35.

§. 35. Selbst an den Münzen, die mit Fleiß geschlagen werden, als da sind die Dukaten, und die harten Thaler, haben die Leute ein gewisses Gewicht in Händen, daraus sie das ganze finden können, dessen dieses ein Theil ist. Der harte Thaler soll eine Silberunze halten; hat man deren 8 vollwichtige beysammen, so geben sie ein halbes und ihrer 16 ein ganzes cöllnisches Silberpfund. Mit schmeidigen Dukaten hat man es noch etwas genauer, immaaßen deren 67 ein halbes und 134 ein ganzes cöllnisches Pfund ausmachen; wenn sie alle voll und gleichwichtig sind. Weil ein Dukaten ein Qväntchen oder das achte Theil von der Unze heißt: so sollen nur 8. 8 = 64 Dukaten aus einer Mark Goldes kommen; aber man hat ihnen ein wenig abgebrochen, daß 67 gekommen sind, damit auch die Münzunkosten zugleich abgiengen. Darum findet man ihrer in einer cöllnischen Mark noch 67, und kann leicht durch Rechnung herausbringen, wie viel einem jeden am Gewichte zuzusetzen sey, daß eben 64 eine Mark machten. Giebt man ihnen 67 Aeßchen, so kommen $\frac{67}{64} = 1\frac{3}{64}$, welche fast 3 Aeßchen Zulage erfordern, wenn man das wahre cöllnische Qväntchen haben will. Es verstehet sich leicht, daß man am besten thue, die Mark so wohl als die Qväntchen recht zu finden, wenn man 67 gute Dukaten zusammen wäget, dieweil sie einzeln selten vollkommen gleiche Schwere erhalten.

§. 36. Eben so findet man durch 137 wichtige Dukaten das Nürnberger und Leipziger Silberpfund, und das gemeine Danziger Pfund durch 124¾ Dukaten und 11 zugelegte Aeßchen, deren 72 einem Dukaten gleichen. Imgleichen geben 140¾ Dukaten nebst 8 erst genannten Aeßchen ein richtiges pariser Pfund u. s. f. Von dem Richtpfennige der Münzmeister machen 319 Englis 9221 pariser Grane, welche nur 5 Grane größer sind, als das pariser Pfund. Darum machen 141 Dukaten, weniger 5 Aeßchen 319 Englis oder Pfenniggewichte, die vormals Oesterlinge, auf französisch Estelins, und abgekürzte Sterlinge hießen. Es hat aber eine Unze 20 Pfenniggewichte, und

12 Unzen machen 240 derselben. Diese geben zu Londen 5760 troyische Grane oder $7021\frac{1}{11}$ pariser Grane. Im Richtpfennige geben 240 Englis an Assen 7680 welche $6937\frac{1}{2}$ pariser Grane betragen, das ist ein Unterscheid von 84 Granen. Aus einer sichern holländischen Nachricht findet sich, daß die engl. troyische Unze um 5 Grane größer ist, als der Herren Generalstaaten ihre im Haag. Also ist das holländische um 12. 5=60 Grane geringer, als das londonische Silberpfund, oder dieses um 73 pariser Grane größer, als das holländische. Zwölf Unzen in Paris sind um 90 troyische oder bey nahe um 110 pariser Grane kleiner als das londener Silberpfund. So kommen auch aus 319 englischen Pfenniggewichten 9333 Grane, die um 117 das pariser Pfund übertreffen.

§. 37. Es hat zwar ein Pfenniggewicht (denier) so wohl zu Paris, als zu Londen 24 Grane; aber sie sind nicht von einerley Größe, sondern wenn in Paris 2 Deniers 48 Grains sind, so sind die 48 londonsche Grane in Paris schon $58\frac{1}{2}$, d. i. 7 Grane unter einen Dukaten, der $65\frac{1}{2}$ hält, und jene sind $17\frac{1}{2}$ Grains weniger, als eines Dukaten Gewicht. Hingegen treffen die holländischen Goldgewichte mit einem Dukaten ziemlich überein, ja sie scheinen ihnen in der Dukatenmünze völlig gleich gemacht zu seyn, da von holländischen Dukaten auch 67 auf eine Cöllnische Mark gehen. Die 64 Asse zweyer Pfenniggewichte im Richtpfennige halten nur $\frac{3}{16}$ pariser Gräne weniger, als die 48 in Londen. Also kommen sie 2 englischen Pfenniggewichten ganz nahe bey, wo nicht der geringe Bruch $\frac{3}{16}$ bloß aus einer unmerklichen Unrichtigkeit des Abwägens herstammet.

§. 38. Wollte man auch an die Perlen- und Demantgewichtlein denken, ob dabey noch was feineres zu finden seyn möchte: so hat **Eisenschmidt**, S. 18 de Pond. &c. befunden, daß 1 Karat 4 Grane hält, und $148\frac{15}{16}$ Karatte eine pariser Unze, oder 576 Grane machen.

chen. Also ist eigentlich 1 Karat wenig über 3$\frac{4}{7}$ Grane zu Paris. Wenn nun obige Karate eine Unze machen, so werden 2383 Karate fast 1 pariser Pfund geben. Andere nennen die Perlengewichtlein Ovilaten, und geben ihnen außer den 4 Granen auch noch kleinere Theilchen. Darum kommt man mit dem Dukatengewichte noch näher zum Zwecke. Denn er hat 72 Aeßchen, und man kann auch an der recht scharfen Goldwage noch leicht $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{8}$ Aeßchen unterscheiden, wenn wenig aufflieget. Viermal 72 geben 288 welche doppelt 576 gewähren. Man kann also vermittelst der Goldwage noch auf $\frac{1}{10}$ ja bey nahe auf $\frac{1}{11}$ eines pariser Grans hinaus kommen.

§. 39. In den Probiergewichten wird ein 64 Theil vom Qvántchen, so einem Apothekergran bey nahe gleichet, noch in 32 Theilchen oder Elemente zerfället. Andere gehen noch weiter, und nennen das halbe Qvántchen einen Centner oder 100 Pfund, und gehen so herunter durch halbiren auf 25 Pfund, denn von 16 Pfund auf 1 Pfund, welches in seine 32 verjüngte Lothe, dieses in 4 Qvántchen, und 1 Qvántchen in 32 Theilchen. Die Münzmeister und Waradeine nennen $\frac{1}{2}$ Qvántchen eine (verjüngte) Mark, welche sie in 16 Lothe, dieses in 4 Qvántchen, ein Qvántchen aber in 4 Pfenninggewichte, und dieses in 4 Hellergewichte vertheilen, welches einem obgenannten Elemente gleichet. Der Herr **Leutmann** hat einem solchen Elemente noch 32 kleinere Elementchen gegeben, Commentar. Petropol. Acad. Scienc. Tom. II. S. 80. folgg. Herr **Schoap** in der **Europäischen Gewichtsvergleichung** bemerket, daß man in dem Probiercentner bey einem Loth stehen bleibe, welche kleinste Theilchen von den Spitzen einer Vogelfeder genommen würden. **Leupold** sagt, sie wögen weniger als ein Sandkorn. Sie machen ungefähr $\frac{5}{16}$ eines Elementes.

§. 40. Wer bey den Goldäßchen bleiben wollte, könnte dieselben auch in 64, oder in 100 bis 1000 Theilchen eintheilen. Mit ih-

ren 1000 Theilchen erhielte er noch kleinere Gewichtchen, als mit den Leutmannischen Elementchen. Denn wenn es jene noch nicht an 57000, so bringt es diese auf 72000 Theilchen eines Dukaten. Ob und durch was für eine Art der Waage es so weit zu bringen seyn möchte, oder wie weit man nur im Abwägen solcher kleinen Theilchen kommen möchte; solches gehöret nicht zu dieser Untersuchung. Uns genüget hier gezeiget zu haben, wie man die Eintheilung nach einem fest gesetzten Hauptgewichte, dergleichen das Dukatengewicht seyn könnte, nach Belieben so weit fortsetzen könne, als man Ursache findet, die noch auf einige Art merkliche Schwere der feinsten Theilchen zu bestimmen. Nun wollen wir sehen, wie sich die Gewichte zu dem vorigen Längenmaaße bringen lassen.

§. 41. Erstlich ist bekannt, ein Dukat lasse sich in so dünne Goldblätchen schlagen, daß damit wohl ein Pferd könne verguldet werden. Herr **Boyle** hat schon angemerket in Exercit. de mira fubtil. Effluv. c. 2. daß ein einziger Gran Gold in ein Blättlein von 50 Qvadratzollen sey geschlagen gewesen. Er verstehet londonsche Silbergrane, deren bald $53\frac{3}{4}$ einem Dukaten gleichen. Also giebt der Dukat über 2685 londner Creuzzolle, d. i. 18 Qvadratschuhe und über 93 solche Zolle an Goldblättchen. Jegliches Aeßchen ist $\frac{1}{72}$ des Dukaten, darum kommen für dasselbe $37\frac{31}{72}$ oder $37\frac{43}{100}$ Creuzzolle. Jegliche Zollinie kann in 200 Theile getheilet werden, dadurch erhält man in dem Zolle 40000 kleine Qvadratchen, die noch mit bloßen Augen sichtbar sind. Ja man kann den Zoll in 600 Theilchen bringen, welche ungefähr die Breite eines feinen Kopfhaares von einem kleinen Kinde haben. Dann erhält man 360,000 noch kleinere mit bloßen Augen sichtbare Qvadrätchen. Folglich bekommt ein Aeßchen von einem Dukaten deren 13,474800, die doch alle noch ihre Schwere haben, da jedes $\frac{1}{13,474800}$ eines Aeßchen ist.

§. 42.

§. 42. Ein wichtiger Dukat verliert im Wasser höchstens 4 Aeßchen, als $\frac{1}{18}$ seines Gewichts. Dannenhero verlieret ein Aeßchen auch $\frac{1}{18}$ seines Gewichts. Nehmen wir für dieses Gewicht die gefundenen 13,474800 an, so ist $\frac{1}{18}$ davon 748600. Suchen wir hieraus die Cubicwurzel, um das Würflein Wasser zu finden, welches diesem Aeßchen Golde gleichet, so finden wir solche $\frac{2}{100}$ oder $\frac{2065}{100000}$ Zolles. Giebt man dem Zolle 10 Decimallinien, so ist die Seite dieses Würfelchen bey nahe $\frac{2}{10}$ der Decimallinie, welches wenig über $\frac{1}{5}$ derselben ist. Darum würde die Seite des dem Dukaten bey nahe gleichenden Würfelchen wenig über $\frac{4}{5}$ einer Decimallinie seyn. Nähme man noch die Vergrößerung zu Hülfe, z. E. nur von 20 in einer Linie, so kämen statt der vorigen §. 41. 5,389,920000 u. s. w.

§. 43. Ein Dratzieher zu Augspurg, soll aus einem Grane Gold einen Drat gezogen haben, der 500 Schuhe lang gewesen. Jeden Decimalzoll in 600 Theilchen, oder jede Decimallinie in 60 Theilchen gebracht, so erhält man daraus 3,000000 kleine Cylinderchen, die rings um, auch an den abgeschnittenen Enden können gesehen werden. Giebt man der Rundung umher 6 Seiten, als wenn man sie mit dem Halbmesser der Rundung abtheilete, und jeglichem Ende zwo Hälften; so brächten diese noch 10 mal mehr, also 30,000000 sichtbare Theile zu wege. Im Vergulden hat man noch wohl 6mal größere oder nach Herrn **Desaguliers** 12 mal größere Ausdehnung des Goldes vermerket, als in den angeführten Fällen; diese würden 180 Millionen Theilchen darstellen. Woraus auch leicht abzunehmen, wie vielmehr noch erscheinen würden, wenn man alle mögliche Vergrößerung durch Gläser mit zu Hülfe nähme.

§. 44. Wie man nun die Schwere des Goldes gegen das Wasser vergleichet, daß 4 Aeßchen Wasser dem Dukaten am Raume gleichen: so macht man es auch in andern Fällen, wenn die eigentliche Schwere der Körper gegen einander zu vergleichen ist. Nicht allein

was

was schwerer ist als das Wasser, lässet sich also heraus bringen, sondern auch was leichter, als das Wasser ist, dazu die Mittel anders woher bekannt sind. Also hat sich gefunden, daß das reineste und dichteste Gold auf $19\frac{1}{2}$ mal schwerer befunden worden, als das Wasser. Die Luft aber wird 800 wo nicht gar bis 1000 mal leichter befunden als das Wasser. Und so ist schon von vielen so wohl festen als flüssigen Körpern ihre Schwere gegen das Wasser bestimmet, wie zu sehen in Herrn Desaguliers, van Muschenbroek und anderer Schriften. Herr Ellicot hat mit den Demanten besonders die Vergleichung erforschet, und gefunden, wenn das Wasser 1000 ist, so haben die schwersten Demante 3525, die leichtesten aber nur 3501 gegeben. Transact. No. 476. So wäre noch viel mehr auf eine genauere Art zu untersuchen übrig.

§. 45. Man muß aber einerley Wasser dabey brauchen, weil die Schwere desselben sich ändert, nachdem andere Materien hinein gemischt werden. Also ist sehr reines Wasser, welches vor aller Vermischung mit andern Körpern bewahret wird, dazu zu gebrauchen. Dergleichen ist das reine Regen- oder Märzschneewasser, welche leicht zu haben sind; und es könnte auch noch näher bestimmet werden, wofern sich auch darinnen bey gewissen Umständen ein Unterscheid äußerte. Bey der eigentlichen Schwere aber ist auch auf die Kälte und Wärme zu sehen, weil diese eine merkliche Veränderung in der Abwägung machen. Denn vermöge der Wärme nimmt eben dasselbe Wasser (auch ein jeder anderer Körper) einen größern Raum ein, und wieget weniger; vermittelst der Kälte aber nimmt es einen kleinern Raum ein und wieget mehr.

§. 46. Also hält ein pariser Cubiczoll rein abgezogenes oder Märzschneewasser zu Paris im Sommer 368, aber Brunnen- und Flußwasser 371 dasige Grane; im Winter aber hält jener Würfel 371, dieser 374. Eben dieser Unterscheid zeiget sich, wenn man einerley

Würfelzoll z. E. von Metall im Sommer und Winter oder überhaupt bey eben so verschiedener Kälte und Wärme des Wassers darinnen abwäget. Die Wage kann die Schwere des Körpers nicht angeben, welche die Materie hat, darinnen die Abwägung geschiehet. Daher zeigt sich auch mehr Schwere im luftleeren Raume, als in der Luft, und mehr in der Luft, als im Wasser u. s. f. Welches in Ansehung der Schwängel ein merkliches ausmachet, wie oben §. 17 und folgends gezeiget ist. Eben das erhärtet auch die verschiedene Geschwindigkeit der Körper, wenn sie in der Luft, oder im einem luftleeren Raume fallen.

§. 47. Dieses etwas deutlicher zumachen, so wollen wir ein Stück gelben Börnstein abzuwägen vornehmen, welches sechs pariser Würfelzolle groß ist. Gesetzt es sey rein, und wäge in der Luft 2370 pariser Grane; so wird es im luftleeren Raume $2372\frac{1}{2}$ wo nicht drey Viertel halten. Im Wasser wird es nur $144\frac{1}{2}$ Grane zu behalten scheinen, ob es gleich in der That beydemale alles behält, was es davon hat. Eignen wir den $2\frac{1}{2}$ pariser Granen 560 Theilchen zu, so werden wir finden, daß bey der Schwere der Luft von 28 Zollen am Barometer so oft die Luftwage ein viertel Zolles sich ändert, auch die Schwere um fünf solche Theilchen geändert werde. Steigt oder fället das Quecksilber um einen halben Zoll, so ändert sich die Schwere um 10 solche Theilchen; bey einem ganzen Zolle aber um 20 solche Theilchen und so fortan. Ob nun gleich dieses bey kleinen Körpern kaum merklich wird, so kann es doch bey großen schon was merkliches machen.

§. 48. Ferner wenn das Wasser im warmen Sommer auf jeden Cubiczoll zu Paris um drey Grane leichter befunden wird, als im Winter, so müssen wir suchen, wie viel Grade der Wärme die Schwere des Wassers, folglich auch der andern Körper schon merklich ändere. Deutlicher davon zu reden, so ist dienlich zu wissen, wie viel Veränderung die Wärme und Kälte in jedem Körper zu machen pflege. Sol-

ches näher zu erkennen, muß man die größern Grade der Wärme und Kälte so viel möglich mit zu Hülfe nehmen. Man hat wahrgenommen, daß sich der Raum des Wassers durch die Hitze des kochenden Wassers um $\frac{1}{28}$ oder gar $\frac{1}{26}$ über den erweitere, den es nahe am Frost inne hält. Im ersten Falle wird der Würfel um 66 im andern auf 86 Cubiclinien erweitert. Hieraus und durch öfftere Versuche habe ich herausgebracht, daß 4660 bis 4680 pariser Würfellinien Brunnenwasser durch einen jeden Grad der Wärme oder Kälte am Fahrenheitischen Thermometer ihren Raum um eine Cubiclinie ändern. Nähme man ein Gefäß, das eben so viel Wasser hielte, und brächte eine gleich weite Röhre daran, darinn jeder Grad die Vermehrung oder Verminderung seines Raums um eine Cubiclinie anzeigete, so würde solches Thermometer dieses alles augenscheinlich zeigen, außer bey dem Froste, dabey das Wasser gefrieret. Dieses völlig in andern Fällen auszuführen, leidet das jetzige Vorhaben nicht.

§. 49. Aus dem angeführten ersiehet man, daß ein pariser Gran $4\frac{66}{100}$ dasiger Cubiclinien Wasser erheische, und daß noch nicht 3 Cubiczolle Wasser nöthig sind, obige Absicht zu erreichen. Ingleichen ist daraus klar, wenn ein Körper eben so viel Linien groß ist, z. E. Börnstein, und man wägt ihn im Wasser; so könne eine Wage das Thermometer abgeben, wenn man nur das abziehet, was selbst der Raum des Körpers durch die Wärme für Veränderung leidet. Denn eine mittelmäßige Goldwage kann $\frac{1}{8}$ Gran deutlich anzeigen. Wenn also durch Wärme oder Kälte der Raum des Wassers um eine halbe Cubiclinie geändert ist, so wird die Wage den Ausschlag von $\frac{1}{8}$, für einen halben Grad der Wärme zeigen; wenn er um $4\frac{1}{2}$ Cubiclinien geändert ist, wird sie einen ganzen und $\frac{1}{8}$ Gran Ausschlag nach der erforderlichen Seite geben. Bey dem Börnstein obgedachter Art gehet solches so viel leichter an, da das Wasser, so ihm am Raum gleichet im Winter $1010\frac{1}{4}$ Grane wieget, also die Wage nur auf 70 Grane ungefähr zu ziehen hat.

§. 50.

§. 50. Eben das gilt auch von andern flüssigen Materien, deren ihre Ausdehnung durch die Wärme, und Verdichtung durch die Kälte untersuchet ist. Man nimmt aber dazu am liebsten solche, die nicht frieren. Von der Art ist das Qveckfilber, welches in aller bisher bekannten Kälte seine völlige Flüssigkeit behält. Dieses dehnet sich von der Kälte, die Salz und Schnee machen kann, bis an das Kochen des Wassers um $\frac{1}{52\frac{1}{2}}$ aus, aber bis es selber kochet um $\frac{1}{18\frac{1}{2}}$ seines Raumes. Soll es uns also bis zu dem Kochen des Wassers, Weingeistes, Bieres rc. dienen, so muß die Röhre $\frac{1}{52}$ oder $\frac{1}{18}$ dessen fassen, was in der Kugel oder im Cylinder enthalten ist.

§. 51. Soll es aber auch zu den kochenden Oelen oder gar des Mercurs aushalten, so muß die Röhre $\frac{1}{12}$ oder gar $\frac{1}{17}$ von dem fassen, was im Gefäße enthalten ist. Im übrigen muß auch die Röhre inwendig gleich weit seyn, ob sie schon inwendig eine feine Haarröhre wäre. Gesetzt im Gefäße wären 2834 Cubiclinien Qveckfilber, eine Linie hoch in der Röhre fasse ein Viertel einer Cubiclinie; so fassen vier Linien hoch eine Cubiclinie Qveckfilber, und die Röhre muß 19 bis 20 Zolle lang seyn, daß sie bis 220 Grade anzeigen kann, wenn der Mercur in der größesten Kälte, die Schnee und Küchensalz geben kann, unten nahe am Gefäß stehet. Sollen aber bis 600 Grade der Wärme angedeutet werden, und eine Linie hoch in der Röhre soll zween Grade andeuten, so muß die Röhre 25 bis 30 Zolle lang seyn: und im Gefäße müssen 91500 Cubiclinien Qveckfilber seyn, wenn die Linie in der Röhre eine halbe Cubiclinie Qveckfilbers beträgt.

§. 52. Nicht allein aber die feuchten Körper können mit ihrer Erweiterung oder Verringerung des Raumes uns zu der Bestimmung des aufgegebenen Anlaß geben; sondern auch die festen und härtesten, weil kein Körper ist, der nicht durch Kälte und Wärme seine Ausdehnung verändern sollte. Dannenhero würde auch eine lange metallene

Stange leicht so können eingerichtet werden, daß sie auf der Mauer des einen Gebäudes fest eingegossen würde, aber auf der Mauer des andern mit ihrer Verlängerung oder Verkürzung die Abwechselungen der Kälte und Wärme anzeigete. Diese können noch in solcher Hitze gebrauchet werden, dazu kein Qveckſilber mehr zureichet. Dergleichen ist das Muschenbroekische Pyrometer, welches von dem Herrn Desaguliers noch von den Reibungen befreyet und verbessert ist. Der erste hat es so angeleget, daß es $\frac{1}{1200}$ rheinländischen Zolles angedeutet, und schon aus seinen Versuchen geschlossen, wenn die Stange Bley oder Zinn $59\frac{2}{12}$ Schuhe lang genommen würde, so würden 180 Grade Wärme eine Verlängerung von einem Zolle daran zuwege bringen. Sollte ein Grad $\frac{1}{5}$ Linie betragen, so müßte sie $177\frac{1}{2}$ Schuhe oder 11 Ruthen $12\frac{1}{2}$ Schuhe lang seyn.

§. 53. Stahl ist durch fünf Flammen bis auf 310 und Messing auf 377 ausgedehnet worden. Weil Messing von dem Anfange des Frostes bis durch die Hitze des kochenden Wassers auf 73 am Zeiger verlängert worden, so kann man schließen $73 : 180° = 377 : 929°$, oder es würde die Hitze damals schon 929 Grade hoch gewesen seyn. Weil seine Stange noch nicht sechs Zolle lang gewesen, und Messing durch 180 Grade Wärme um $\frac{1}{993}$ seiner Länge Veränderung gelitten, so würden $82\frac{1}{4}$ Schuhe dicker messingener Drat durch dieselben um einen Zoll, und $496\frac{1}{2}$ Schuhe oder 33 Ruthen und $1\frac{1}{2}$ Schuh um einen halben Schuh Veränderung leiden. Welche Verlängerung für jeden Grad der Wärme $\frac{7}{180}$, das ist $\frac{2}{7}$ einer Linie, oder 4 Scrupel gäbe, die auch eben so die Kälte anzeigen würde. Richtete man es so ein, daß am Ende des Drats eine kurze geklöppelte Schnure über eine Rolle mit einem Zeiger, an einer in 180 Theile gebrachten Scheibe gienge, und das Gewicht unten an der Schnur sie einmal umdrehete, wenn der Drat um einen Zoll in der Länge verändert worden, so könnten auch $82\frac{1}{4}$ Zolle zu einem gemeinen Thermometer dienen. Vielleicht ließen sich auch

bey

bey einigen Körpern, als im Schmelzen der festesten Metalle rc. noch bequemere Maaße ausfündig machen. Unser Vorhaben verstattet nicht, dieses genauer auszuführen.

§. 54. Wir sehen schon aus dem beygebrachten, wie das gemeine Längenmaaß, auch zur Ermessung der Grade allerley Wärme und Kälte dienen könne, wenn man nur dienliche Einrichtung dazu machet. Nicht weniger siehet man auch, wie durch die Wärme die Länge der Körper genauer könne bestimmet, ja auch selbst das Längenmaaß durch Hülfe eines richtigen Thermometers gefunden werden. Ist dessen Röhre gleich weit, und die Leiter daran richtig gemacht, so kann man anzeigen, wie viel Grade der Leiter auf etliche Zolle oder Schuhe eines gewissen Maaßstabes gehen. Hat man aber auch kein Thermometer, sondern kann nur eines machen oder machen lassen, aus einer im lichten gleich weiten Röhre; so kann man doch aus der bekannten Veränderung des Raums des flüssigen Materie, als des reinen Mercurs, in gewissen Graden der Wärme, (als von der Kälte des schmelzenden Schnees bis an das stark kochende Wasser) und dem Verhältnisse des Raumes des Gefäßes und der Röhre gegen einander, die Grade, und folglich die geschehene Ausdehnung gegen denselben Maaßstab finden. §. 48.

§. 55. Imgleichen ist daraus offenbar, wie auch die Schwere z. E. des Wassers zur Ausmessung des Raums hohler Maaße, als Kannen, Gläser rc. bey bestimmeter Wärme mit größerer Schärfe könne gebrauchet werden, als die geometrische Ausmessung und Berechnung nach derselben. Ebenfalls können die Größen der unregelmäßigen Körper ihrem wahren Inhalte nach, durch den Verlust ihres Gewichts, welchen sie im Wasser leiden, besser gefunden werden, als auf einige andere Weise. Man kann also in solchen Fällen aus dem Gewichte die Größe, und aus der Größe wiederum das Gewicht finden. S. Theil I. S. 106. der dortige Unterscheid der 3 bis 4 Grane fället weg,

wenn das Wasser 38 Grade warm ist. Ja nähme man ein Gefäß, darinnen man vermittelst einer feinen Beyröhre wissen könnte, wenn 12 pariser Cubiczolle und 324 Cubiclinien Wasser darinn enthalten wären, und hienge es an eine Schnellwage, darauf bey dieser Beschwerung den 6033 pariser Granen (ohne das Gefäß mit zu rechnen) ein Gran noch einen merklichen Ausschlag gäbe: so würde man die Grade der Wärme daran abwägen können, wenn man es mit solchem Wasser füllete, daß die jetzige Wärme der Luft angenommen; immaßen ein jeder Grad Unterschied der Wärme einen Gran am Gewichte verändern würde.

§. 56. Ehe ich von dem Gewichte zu handeln aufhöre, muß ich noch anmerken, daß man dabey in gewissen Fällen auch auf die Schwere den Druck der Luft zu sehen habe. Die Wage zeiget die Schwere der abgewogenen Körper nach der Beschaffenheit der Materie an, darinnen die Abwägung geschiehet, §. 46 folg. Wieget man in der Luft die Körper ab, so richtet sich der Stand der Wage nach der umher befindlichen Luft. Da nun der Druck der Luft in tiefen Erdschächten und Gruben viel größer ist, als auf hohen Bergen: so ist auch der Unterschied zu merken, welchen die Barometer anzeigen, und in denen Fällen, wo er was beträchtliges machen kann, mit darauf zu sehen, §. 47; sonderlich auch, wo der weite Abstand der Oerter von dem Meere eine zwar äußerliche unmerkliche aber in sich sehr beträchtliche Höhe über dem Wasserpasse des Meeres ausmachet.

§. 57. Sollte jemand fragen: ob nicht auch das durch Abwägung im Wasser gesuchte Gewicht eine Veränderung leide; da es eben so viel ist, als ob die Luft mit ihrer Schwere auf dem Wasser läge und es drücket? Wenn aber auf einem schweren Körper ein anderer lieget und ihn drücket, so ist sein Gewicht auf der Wage so viel größer, als der Druck des andern auf ihn ausmachet, als wenn auf einem Pfunde noch

ein

ein halbes lieget, so ist das nun anderthalb Pfund. Den Druck der Luft auf das Wasser zeigen die verschiedenen Höhen des Qvecksilbers im Barometer, als welcher der Schwere des Qvecksilbers über dem Wasser gleichet, mit welchem es gleiche Grundfläche hat. Darauf dienet zur Antwort, daß dieser Druck auch zugleich auf den Körper gehe der im Wasser abgewogen wird, und also in dem Wasser und außer dem Wasser im Abwägen einerley bleibe. Wird er über dem Wasser vermindert oder vermehret, so wird beydes auch über dem Körper im Wasser geschehen, so wie es außer ihm in der Luft ebenfalls geschiehet.

§. 58. In dem natürlichen Zustande der Luft macht die Veränderung des Druckes der Luft auf das Wasser selten über 2 pariser Zolle an der Höhe des Qvecksilbers im Barometer. Zween Zolle sind von 28, welche die Höhe des Mercurius zu haben pfleget, $\frac{1}{14}$, also auch von dem Drucke der Luft. Die Luft ist auch im Winter 850 mal leichter als Wasser. Wenn also ein pariser Cubiczoll Wasser im Winter 374 Grane hält, so hat so viel Luft nur $\frac{374}{850}$, d. i. noch nicht $\frac{1}{2}$ aber doch mehr als $\frac{4}{9}$ Grane zu seiner Schwere, und der Cubicschuh Luft etwan 766 Grane. Weil nun das Qvecksilber 14 mal schwerer ist als Wasser, und 2 Cubiczolle Wasser 748 Grane halten: so werden 2 Zolle Mercurius über dem Wasser so viel seyn als 10472 Grane oder 1 pariser Pfund und wenig über zwo Unzen. Dieses ist eben so viel, als ob man 1 Cubiczoll Glas 28 Zolle tief im Wasser, oder nahe unter dessen Oberfläche abwöge, in welchen beyden Fällen sich kein merklicher Unterscheid zeiget. Also darf man wegen dieses veränderten Druckes der Luft im Wasser bey der Abwägung keinen merklichen Fehler befürchten, weil selbiges sich durch eine so geringe Gewalt nicht merklich zusammen pressen lässet.

§. 59. Die Kraft, womit die Theile der Körper zusammen hangen, lässet sich durch das Gewicht finden, welches erfordert wird denselben

denselben zu trennen, und nur eben dazu zureichet. Welches nicht allein bey den flüssigen, sondern auch bey den festen Körpern schon mit Nutzen versuchet ist. In jenem kömmt es anfänglich auf die Bestimmung des Uebergewichts an, dessen verschiedene Größe sich durch die unterschiedene Geschwindigkeit im Sinken oder Emporsteigen zu erkennen giebt, welche Geschwindigkeit wie oben durch die Länge des Weges und die Zeit, darinnen er zurück geleget wird, gefunden wird. Je langsamer der Körper z. E. im Wasser sinket, oder steiget, desto geringer ist sein Uebergewicht, über die Schwere des Wassers, welches oft sehr kleine Theile eines Grans ausmacht. Aus der großen Schnelligkeit der Bewegung findet man auch den Grund, warum eine an die Oberfläche des Wasserstromes geschossene Kugel, platt gedrücket werde. So findet man auch den Widerstand immer größer, je schwerer der flüßige Körper an sich, und je klebriger oder zäher er ist, als Leim oder Kleister. Auch lässet sich der Widerstand der Luft, welchen sie den Körpern in der Bewegung thut bestimmen, wie vom Herrn **Desaguliers** bereits geschehen, z. E. bey dem Falle der Kugeln in der S. Pauls Kirche.

§. 60. Die Festigkeit und Kraft der festen Körper von bestimmter Länge, Dicke und übrigen Beschaffenheit, zeiget auch das nach und nach aufgelegte oder angehängte Gewicht, bis sie dadurch endlich gebrochen oder zerrissen werden. Dergleichen nützliche Versuche hat Herr **van Muschenbroek** über verschiedene Metalle und Arten von Holz, angestellet, nach ihm auch einige andere, und es ist noch sehr vieles übrig, das verdienet erörtert und nützlicher gemachet zu werden. Denn man kann daraus wissen, wozu ein Körper im Tragen oder Halten, so wohl in senkrechter als wagerechter Lage tüchtig ist. Welche Last seine Theile nicht zu trennen vermag in dem gegebenen Zustande, denen ist er gewachsen; welche sie aber trennet, selbige übertrifft ihn, und der ist er nicht gewachsen, u. s. w.

§. 61.

§. 61. Mit diesem natürlichen Zusammenhange hat die zufällige oder künstliche Aneinanderhangung der Körper, eine Verbindung, Verknüpfung und Verwandschaft. Diese kann eben auch durch das Gewicht bestimmet werden, welches geringer ist, als das, welches ihre Aneinanderhangung aufheben kann. So findet man, wie fest 2 polirte Marmorsteine von gegebener Fläche, imgleichen Halbkugeln vermittelst ihrer wohl auf einander polirter Ränder und einer fetten Materie, im Sommer oder Winter zusammen kleben, und kann die Ursachen davon zu suchen Anlaß nehmen. Auf gleiche Art lassen sich auch zusammen geleimte, gekütteter, genagelte, eingefugte rc. Verbindungen der Körper nach ihrer Stärke oder Schwäche untersuchen; welches Gelegenheit abgiebt alle mögliche und rathsame Verstärkung derselben zu erforschen und anzuwenden.

§. 62. Da die magnetische Kraft sich auch durch einen Zusammenhang zweyer Magnete, oder eines Magnetes mit Eisen oder Stahl, oder auch des magnetischen Eisens oder Stahls untereinander äußert: so kann auch diese durch das Gewicht des Körpers der getragen wird, und dessen der den andern träget, nicht nur untereinander, sondern auch gegen die Kraft des Gewichts, der sie gleichet, deutlich angezeiget und gemessen werden. Eben so lässet sich auch zeigen, wie viel die magnetische Kraft in großen Fällen verstärket oder geschwächet worden. So soll Herr Kratzenstein von Stahl Magnete gemacht haben, daß einer, der 50 Grane schwer gewesen, auf 600 bis 660 Grane getragen. Hier wäre seine magnetische Kraft 12 bis 15 mal größer, als sein eigenes Gewicht. Am kräftigsten ist wohl die, welche 60mal die Schwere übertrifft.

§. 63. Ob nun gleich die magnetischen Körper noch nicht zusammen reichen, sondern nur gegen einander streben, und sich zu einander neigen: so kann man doch auch alsdenn vermittelst sehr scharf ziehender Wagen die Stärke des Triebes gegen einander in den verschiede-

nen Abständen herausbringen. Nämlich so viel Gegengewicht in der gegebenen Weite des Abstandes erfordert wird, damit die Wage noch keinen Ausschlag gebe, so stark ist daselbst der Trieb der magnetischen Kraft. Auf diese Weise hat man das Gesetz gefunden, nach welchem die magnetische Kraft in der und jener gegebenen Weite wirken könne und pflege, imgleichen der Geschwindigkeit, mit welcher die Bewegung gegeneinander ab- und zunimmt. Wenn dieses Gesetz einmal gefunden ist, so kann auch darnach die Kraft bestimmet werden, welche nöthig ist die Magnetnadel so und so viel von ihrer Richtung seitwärts zu lenken, oder gar in die Runde zu drehen. Eben dieses kann auch auf die andern Wirkungen angewendet werden, dadurch der Feilstaub von Eisen als ein Bart zusammenhänget, oder aufgerichtet wird, oder mit fortgehet; dadurch Nadeln an den Spitzen an einander hängen, oder von der senkrechten Linie herbey gezogen oder ferner fortgetrieben werden, u. s. f.

§. 64. Gewisser Aehnlichkeit halber verbinden wir die elektrischen Wirkungen mit der magnetischen, weil auch so die Körper sich theils einander nähern, theils von einander entfernen. So berechnet Herr **Waitz** die Kraft der elektrischen Röhre, welche zwey eiserne parallelepipeda, jedes von sechs Lothen an der Schwere, um einen Zoll weit von einander getrieben, auf $\frac{1}{96}$ ihrer ganzen Schwere, d. i. $\frac{1}{96}$ von 12 Lothen oder ein halb Qväntchen. In den **Versuchen** des **Herrn Gralath. Th. 1. S. 529.** ist auf der Wageschaale die elektrische Anziehekraft bey ihrem Abstande eines halben Zolles, von der Stange, welche zehen Schuhe von der Kugel entfernet war, 74 pariser Grane befunden worden, welche mehr als noch einmal so groß ist. Ja sie war auch schon achtzig Schuhe weit von der Kugel in vorigen Umständen $70\frac{1}{2}$ Granen gleich. Mit mehr Versuchen in allerley zur Sache dienenden Veränderungen würde sich das Gesetz der Annäherung und Entfernung durch die Elektricität vermuthlich noch deutlicher zeigen. Man kann auch das parisser- und **Richmannische** Elektroscopium zu nutzen suchen.

§. 65.

§. 65. Außer dem Anziehen und Fortstoßen der Körper giebt es bey der Elektricität auch ein Licht, welches sich sonderlich im dunkeler Nacht hervorthut. Weil beydes mit einander verknüpft ist, so muß eine gemeinschaftliche Ursache von beyden da seyn, ob sie gleich noch nicht recht erforschet ist. Weil das Licht eine besondere Bewegung der feinen Himmelsluft, die Aether (heiter) heißet, zum Grunde hat: so muß im electrisiren ein Aufheitern und Ausstralen der heitern Materie geschehen, welche die Körper helle und sichtbar machet. Man wird also dieses Licht, welches die Elektricität giebt, zu schätzen haben, theils aus der Länge und Größe des Pinsels der Stralen, theils aus der Helligkeit und Sichtbarkeit der Körper, die dadurch zuwege gebracht wird. Kurz es kommet auf ein Lichtmaaß an, davon im folgenden noch etwas zu sagen seyn wird.

§. 66. In gewissen Umständen ist auch die Erregung und Erschütterung des Lichtstoffs in andern Körpern damit verknüpfet, dadurch die durchdringende Vermehrung der Wärme, der Bewegung des Blutes und der Lebensgeister in den Thieren, die Beschleunigung des Wachsthumes der Pflanzen 2c. befördert wird. Von diesen wird sich die Verbindung mit den vorigen nicht eher deutlich zeigen lassen, bis die nähere Einsicht in die Beschaffenheit des Lichtes und die Bestimmung, welche zur Erregung der Wärme und Vermehrung der Bewegung dazu kommen muß, ausgemachet seyn wird. Eben das gilt auch von den Funken, von den Entzündungen der Flamme, von den Heilungen der Lähmung, des Staars, Schlages und andern dergleichen Zufällen, ja selbst von der Tödtung etlicher Thiere: indem doch alle einen gemeinschaftlichen Ursprung haben, der durch die mancherley Beschaffenheit der Dinge nur ein so verändertes Ansehen und verschiedene Benennung erhält.

§. 67. Daß die merkliche Bewegung der Luft, welche wir Wind heißen, als die Kraft eines Gewichtes, das nach der Rich-

kung des Windes auf den Gegenstand wirket, angesehen, und nach derselben berechnet werden könne, habe ich bereits an einem andern Orte (c) gezeiget; woselbst auch diese Kraft aus der Geschwindigkeit des Windes, wenn man diese genau beobachten kann, herzuleiten gelehret worden (d). Selbige ist aus der alten Regel genommen die Kraft des Stoßes des Wassers gegen ein Schiff, Mühlrad ꝛc. zu finden. Welches zugleich zeiget, wie auch anderer flüssigen Körper Wirkung auf einen andern vermittelst des berechneten Gewichtes, das derselben Kraft gleich zu achten, zum allgemeinen Maaße könne gebracht werden. Mit leichter Mühe wird sich dieses auch auf die Windmühlen anwenden lassen.

§. 68. Der Schall ist mit dem Winde verwandt, und hat eine schnelle zitternde Bewegung der Luft zum Grunde. Die merkliche Anzahl der Zitterungen in einem Pulsschlage bestimmet den Ton. Man weiß es vorlängst aus dem Monochordo, oder einer Saite, wie die verschiedenen Zitterungen entstehen, theils aus ihrer Länge zwischen ihren Stegen, theils aus dem Gewichte, damit sie gespannet wird, welchem Gewichte die Spannung durch Wirbel oder Nägel und Stimmhammer gleich kommet. Ist es völlig richtig, was Herr Euler in seinem Tentamine Theoriae musicae angeführet hat; so ist schon daraus ersichtlich, wie die Länge zwischen beyden Stegen a, das Gewicht der Saite zu dem Gewichte der Spannung n, die Länge des Secundenschwängels 3166 Scrupel, und das Verhältniß des Durchmessers zum Umkreise der Schwingungen nach der Vorschrift $\frac{355}{113}\sqrt{\frac{3166n}{a}}$, wo a in 1000 Theilchen des Schuhes angenommen wird, anzuwenden sind, um alle Töne zu bestimmen, und wie, wenn deren acht Octaven hörbar sind, 30 Schwünge in einer Secunde den tiefsten, und 7520 den höchsten

(c) In der Anemometria noua v. Act. Erud. Lips. 1748 mense Decemb. und die Seltenheiten der Natur und Oekonomie, B. II. S. 746 folgg.

(d) Siehe daselbst. B. II. S. 769 folgg.

sten und feinesten ausmachen. §. 13. daselbst. Nach meiner Rechnung kämen von 30 für die achte Octave 7680. Im Gebrauche sind etwa vier Octaven. Er erinnert im folgenden auch, wie fern dabey auf die Dicke der Saiten, auf Feuchtigkeit, auf das Barometer, Thermometer rc. zu sehen sey. Sollte was daran zu verbessern seyn, wie einige haben behaupten wollen, so wird dieses nur dienen, die Vergleichung so viel richtiger zu machen, wenn die Verbesserung gegründet und erweislich ist.

§. 69. Wie solches auf andere Klangzeuge, sie mögen geblasen oder geschlagen werden, als Flöten, Orgelpfeiffen, Hörner, Paucken, Glocken rc. ingleichen auf Sprachröhre anzuwenden sey, ist zum Theil daselbst berühret, zum Theil erfordert es noch eine nähere Untersuchung; nach deren glücklichen Vollendung auch die Schwierigkeiten wegfallen werden, welche dabey jetzt noch zu finden sind. Eben das ist auch zu sagen von den Stuffen der Stärke des Schalles, bis auf den größesten Knall hinaus. Was die Fortgehung eines Schalles oder starken Knalles betrifft, so hat die bisherige Erfahrung schon einiges gelehret, als daß dessen Geschwindigkeit in einer Secunde Zeit 1100 rheinländische oder 1063 oder doch 1040 pariser Schuhe gerechnet wird. Wiewohl Herr **de la Condamine** unter der Linie ihn nur 926 pariser Schuhe will befunden haben. Es ist auch noch gewisser zu erforschen, ob nicht bey großen Veränderungen der Schwere der Luft, und durch die Hinderungen von starken Winden in zehn oder mehr Secunden sich ein merklicher Unterschied finde? Doch wenn schon dieses gehörig wird geprüfet seyn, so wird es sich doch finden, daß solches alles sich nach dem allgemeinen Maaße werde bestimmen lassen.

§. 70. Die deutliche Zurückprallung des Schalles ist der Wiederhall, welcher zuweilen nur einfach, an andern bequemen Oertern aber auch mehrfach befunden wird. Da der Wiederhall nur derselbe Schall ist, ob er gleich laut wiederholet wird: so brauchet es auch zu

 seiner

seiner Abmessung keiner andern als der Maaßregeln, die bey dem Schalle angeführet sind. Was aber die Dämpfung des Schalles, als im Leisereden, Pfeifen und Klange der Stockfideln und anderer gedämpften Instrumente anbelanget, so siehet man leicht durch ein wenig Aufmerksamkeit, daß es darinn auf weniger Luft ankomme, die in solche Zitterung gesetzet wird. Ein Theil davon wird durch die unelastischen Körper, welche man dazu gebrauchet, verschlucket, und kann also die Luft nicht mit erregen. Im gegenseitigen Falle wird durch die gehäuften und durch vielfältige Abprallung sich vermehrenden Zitterungen auf einerley Art der Schall vielfach verstärket in den Sprachröhren, Gewölben ꝛc. welches durch so viel mehr in Zitterung gebrachte Luft begreiflich wird. Die Mittel solche Verstärkung oder Schwächung des Schalles aufs kürzeste zu bestimmen, sind noch nicht ausgemachet.

§. 71. Mit dem Schalle hat das Licht viele Aehnlichkeit, da es auch in der Bewegung der feinsten Materie, wodurch die Körper können sichtbar werden, bestehet. Es gehet auch in geraden Linien fort, wo keine Hinderung ist, wie der Schall; es leidet auch seine Brechung und Abprallung, welches vor langer Zeit drey besondere Wissenschaften vom Lichte veranlasset hat, welche die Optic, Dioptric und Catoptric genennet worden. Auf der Erdfläche hat man wahrgenommen, daß das Licht der Flammen wenigstens etliche 20 tausendmal geschwinder fortkomme, als der Schall. Denn wenn man gleich weiß wie viel Meilen der Ort von uns, da zu Nachtzeit ein Stück gelöset wird, so darf man doch nur die Secunden zählen zwischen der gesehenen Flamme und dem gehörten Knalle, und findet dadurch fast eben so richtig die Weite des Orts, wenn etliche zwanzig Secunden zwischen beyden sind, als wenn nur eine gefunden wird.

§. 72. Jedoch wenn man auf den Blitz und dessen Verbreitung in der Luft Acht giebet, so merket man wohl, daß er allerdings in einer

gewissen

gewissen ob wohl sehr kleinen Zeit sich umher ausbreitet. Wer darauf genauer Acht geben will, der wird befinden, daß man nicht zu viel thue, wenn man saget, es brauche ½ auch wohl ¼ Secunde, wenn er über dem Gesichtskreise in Osten entstehe, ehe er bis gen Westen in unserer Dicken Dunstluft fortlaufe. Jedoch möchte man hier denken, solches komme daher, weil die zerstreueten Dünste, als ein Lauffeuer, sich nur nach und nach entzünden könnten. Darum wollen wir festere Gründe suchen. Einmal ist es ausgemacht, daß auch das Licht ohne Bewegung der leuchtenden Materie nicht statt finde, und daß alle Bewegung in der Zeit, folglich nach und nach geschehen müsse, wie schnell sie immer sey.

§. 73. Hernach behaupten die Sternkundigen, und unter diesen noch neulich Herr **Bradley** von dem Sonnenlichte, daß solches erst innerhalb 8 Minuten und 13 Secunden auf die Erde komme. Setzt man den mittlern Abstand der Sonne von der Erde nur auf 8000 Durchmesser der Erdkugel, deren jeder 1720 deutsche Meilen hält: so gienge das Sonnenlicht innerhalb einer Secunde 1720. 22900. 8000 oder 315,104 Millionen pariser Schuhe durch, und wäre folglich auf 315104 tausendmal schneller als der Schall. Hätte dieses seine Richtigkeit, so würde das Licht in jeglicher Secunde 13,760000 deutsche Meilen durchschnellen. Weil dieses manchem unglaublich scheinen möchte, welche die kleinen Theilchen der Zeit bedenken, die in diesem Raume enthalten sind §. 29 folg. und die Erscheinungen der entferntesten Fixsterne mit in die Berechnung nehmen: so mögen die Sternseher sich befleißigen, alle Zweifel zu heben, und dieses außer Streit zu setzen, was die Natur der Sachen erheischet. Wenn das bewerkstelliget seyn wird: so wird zugleich augenscheinlich seyn, daß man auch die wahre Geschwindigkeit des Lichts in seinem geraden Fortgange zu bestimmen mit dem gemeinen Maaße der Bewegung auskommen könne. §. 25 folgg.

§. 74.

§. 74. Daß ein Licht heller sey als das andere, und einiges den Augen so unerträglich, daß sie dadurch geblendet, wo nicht gar verderbet werden, lehret die gemeine Erfahrung. Die Vergleichung dieser Grade des Lichts wird bey einerley Licht umgekehrt nach den Quadraten der Entfernung geschätzet, daß es in einer dreyfachen Entfernung 9mal schwächer ist, als in der einfachen. So hat der Herr **Bouguer** das Mondlicht dicht am Horizonte 2000 mal geringer geschätzet, als wenn er 66° und 11' über dem Horizonte erhaben ist. Eben dergleichen versichert er auch von der Sonnen ihrem Lichte. Wenn er in gemessener Höhe das Sonnenlicht im verdunkelten Zimmer gegen das Licht auf bestimmte Weiten entfernter Wachslichter gehalten, und dergleichen in einerley Höhe mit dem Vollmondlichte gethan: so hat er das Sonnenlicht auf 256000 bis 300000 mal stärker befunden, als das Mondlicht. Herr **Rob. Smith** aber schätzt das Sonnenlicht 90000 mal stärker als das Licht des Vollmonds. Es ist auch kein Wunder, daß die Schätzung nicht gleich groß wird, da die Augen und andere Umstände sehr unterschieden sind. Es entstehet die Helligkeit oder der Glanz des Lichtes aus der Heftigkeit der Zitterungen oder Stralen und deren Vermehrung durch ihre Anzahl, welche durch die gemessene Fläche des dahin leuchtenden Körpers erkannt wird. Also kommt auch in dieser Vergleichung der Stärke und Schwäche des Lichts nichts vor, was nicht durch das allgemeine Maaß könnte bestritten werden. Die Funken möchte man nach ihrer scheinbaren Größe und Wirkung in einerley Umständen schätzen.

§. 75. Die Brechung der Stralen des Lichts, das aus einem durchsichtigen Mittel schief in ein anderes von anderer Art kommt, macht einen gewissen Winkel, der sich nicht eben nach der Dichtigkeit, noch nach der eigentlichen Schwere derselben richtet, wie die Hawksbeeischen Versuche, nebst andern gelehret haben. Man findet jene in den philosophical Transactions No. 328 S. 204 folg. Nicht min-

der geschiehet auch die Zurückprallung der Strahlen von den Flächen der Körper nach einem gewissen Winkel, der dem Winkel des Ein- oder Auffalles gleichet. Weil es aber bey aller Abweichung derselben von ihrem vorigen geraden Wege auf die Bestimmung des Winkels ankommet, der durch dieselbe heraus gebracht wird: so wird auch diese keine Schwierigkeit machen, wofern die Winkel nach dem allgemeinen Maaße können gefunden werden. Es ist aber eine vorlängst bekannte Sache, daß die Winkel nach gewissen ihnen zukommenden geraden Linien können gefunden werden, welche ihre Sinus und tangentes etc. heißen. Da nun diese in vielen Büchern schon genau berechnet sind, auch dergestalt die Mühe dabey erleichtert ist, daß man an statt des beschwerlichen Multiplicirens und Dividirens mit Addiren und Subtrahiren zurechte kommen kann: so ist auch hier die Bahn gebrochen, um bey den Winkeln der Lichtstralen mit dem Längenmaaße fortzukommen. Hieher gehöret auch die Vergrößerung der Körper durch die Gläser in Microscopiis und Ferngläsern, welche sich theils nach dem Abstande der Brennpuncte richtet, theils auch nach der Beschaffenheit der Augen.

§. 76. Bey der Brechung der Lichtstralen hat man auch gefunden, daß sie nicht in einerley Winkel geschehe, sondern daß einige einen größern, andere einen kleinern Winkel machen, und daß solchergestalt ein weißer Lichtstral sich in 7 verschiedene helle Farben scheidet, auch die geschiedenen sich in einen weißen wieder vereinigen lassen. Auch hierinnen findet sich was ähnliches mit den Tönen, deren sieben in einer Octave vorkommen, wie die 7 einfachen Farben in einem Regenbogen, oder einer andern hellen Brechung der Stralen, sich finden. So bald sich Mittel werden finden lassen, die Anzahl der Zitterungen des Aethers zuverläßig zu bestimmen, welche zu dieser oder jener Farbe erfordert werden; so bald wird auch der Weg geöffnet seyn, die bisher so undeutlichen Farben nach dem allgemeinen Maaße, wie die Töne zu bestimmen. Herr Euler macht es in seiner theoria lucis et colorum

§. 50 wahrscheinlich, daß der Aether 1000 mal elastischer und auf 400 Million mal dünner und schneller als die Luft seyn möge. Die Anzahl aber der Zitterungen in den einfachen Farben zu bestimmen, hat er sich nicht unterstanden §. 84 und 115, ob er schon eine mögliche Aehnlichkeit mit den Tönen §. 116 und folgg. zeiget.

§. 77. Die Wärme ist nicht nothwendig mit dem Lichte verknüpfet, wie die leuchtenden phosphorescirenden Barometer, und luftleere Röhren, der Schimmer eines faulen Holzes, und das Mondlicht bezeugen, welches auch durch die größesten Brennspiegel nicht so kann concentriret werden, daß es die geringste Wärme gäbe. Aus Betrachtung der Brenngläser und Brennspiegel wird es glaublich, daß die Wärme dann erst aus dem Lichte erwachse, wann die schnellen Zitterungen vermögend werden, den Zusammenhang der Theile eines Körpers zu überwinden und sie merklich von einander zu treiben. Dazu wird nun theils eine ungemein große Schnelligkeit der Zitterungen, die durch sehr oft wiederholte und vermehrte Zusammenstöße und Reibungen an einander, wie in den Brennpuncten der Gläser und Spiegel, auch im Drehen rc. beobachtet wird; theils auch eine solche Beschaffenheit des Körpers erfordert, dessen Theile diese Erschütterungen und Entfernungen ihrer Theile merklich anzeigen können. Die Wärmemaaße zeigen die Wirkungen davon klar an §. 15. 48 folgg. Und wer weiß nicht, daß unser gemeines Maaß dabey zur Deutlichkeit diene? wie auch die Anzahl und Heftigkeit der Stöße oder Schläge zu dieser Erregung und Bestimmung der Wärme zu gebrauchen sey, möchte das Schmieden, dadurch kaltes Eisen glüend gemacht wird, lehren, und sich auf andere Fälle hernach anwenden lassen.

§. 78. Das Feuer hat über die große Hitze zugleich das Brennen, Glühen, Schmelzen und Zerstöhren der Körper zu seiner Wirkung, welches sich bey der bloßen Wärme nicht findet. Es erfordert

Körper

Körper, die zu solchen Wirkungen tüchtig sind. Die größesten Wirkungen, welche das Feuer in der Zerstöhrung fester Körper beweiset, sind die Verwandelung derselben in Glaß oder Kalk, zu welchen einiger maaßen auch Asche und Graus kann gerechnet werden. Daß es auch bey dem allen nur auf die vermehrte Heftigkeit der Wärme ankomme, ist vermöge der Erfahrung unstreitig. Darum können auch die Grade des Feuers, theils durch ihre Folgen aus den größesten Wärmemaaßen §. 52. 53, theils durch ihre Ursachen aus den Arten der Verstärkungen des Feuers, als durch große Brenngläser und Spiegel und derselben Wirkungen eingesehen, und also nach dem gemeinen Maaße verständlich angegeben werden.

§. 79. Die Feuchtigkeit und Trockenheit der Luft erkennet man durch Hülfe der Hygrometer, und ihre Verdichtung oder Verdünnung, welche ohne Veränderung der Schwere und Wärme sich ereignen kann, durch Hülfe der Manometer. In beyden kömmet es auf eine Bewegung an, dadurch sich dieselben zu erkennen geben, sie mögen nun die Ausdehnung der Körper, oder ihr Gewicht, oder, wenn sie gedrehet sind, ihre Wendung merklich verändern. Alles das zu bestimmen und unter einander deutlich zu vergleichen bedienet man sich solcher Maaße, die dazu vor andern dienlich befunden sind, und welche auf die vorhin erörterten gemeinen Maaße hinauslaufen. Darum ist es nicht nöthig, solches absonderlich wieder durchzugehen.

§. 80. Die Federkraft der Körper erkennet man aus dem Gewichte, womit sie gespannet werden, als welchem sie gleich ist, wo nicht sonst einige Hinderungen dazu kommen. Dergleichen ist die Schwere des Körpers, zumal in solchen Umständen, wo ihre Richtung nicht mit der Richtung der Spannung übereinkommt, da jene den Theiler abgiebt, wodurch diese mit Hülfe der Division gefunden wird. Wo man andere Mittel als Gewichte zur Spannung brauchet, da werden solche

nach den Gewichten, deren Wirkung der ihrigen gleich ist, unterschet und geschätzet. Die ganze Größe der Federkraft endiget sich alsdenn, wenn die Körper solche Spannung nicht mehr aushalten können, sondern brechen: indem alsdenn das Gewicht oder die Spannung ihre Macht, die Lage ihrer Theile wieder herzustellen, übertreffen muß. Folglich reicht sie nur so weit, als der Körper die Spannung noch aushalten kann. Man schätzet sie auch aus der Geschwindigkeit der Bewegung, welche aus ihrer Wirkung entstehet. Also wird die Schnellkraft der Luft bis auf 1340 pariser Schuhe in einer Secunde ausbringen, wenn sie in einen von Luft ganz leeren Raum eindringen soll. Von der Schnellkraft der Flamme des entzündeten Schießpulvers ist §. 27. gedacht. Man siehet daraus, daß auch in diesen Fällen kein neues Maaß erfordert werde.

§. 81. Den heimlichen Gehalt des einen Körpers in einem andern zu erkennen ist sehr nützlich, wenn man die wahre Mischung und Zusammensetzung, folglich auch die Entstehung der Körper einsehen will. Man bedienet sich dazu verschiedener Arten der Scheidung und Absonderung eines von den übrigen, wenn man sie nur aus den Folgen erforschen kann. Wenn diese Scheidung geschehen, so vergleichet man die Größe des abgesonderten mit der Größe des ganzen gemischten; oder auch das Gewicht des abgeschiedenen gegen das Gewicht des ganzen ungeschiedenen. Also findet man, wie viel Salz ein Wasser, wie viel Oel eine Art Saamen oder anderer festen Körper, wie viel Metall in einer Bergart, oder in einem andern Metalle zu finden sey. Daß dabey die gewöhnlichen Maaße der Größen und Gewichte statt finden, siehet ein jeder.

§. 82. Auf eine ähnliche Art wird auch der Werth der Dinge gegen einander bestimmet, indem man auf die Menge oder Seltenheit der Dinge und auf den Nutzen siehet, welchen sie im menschlichen Leben bey gehörigem Gebrauche geben können, dazu sie gesuchet werden. Darum

um ändert sich der Werth der Dinge, nachdem sich der Nutzen ändert, oder bald höher bald geringer geachtet wird. Zum gemeinen Maaße des Werthes ist geprägtes Gold, Silber *c.* angenommen, welches Geld genennet wird; obschon die Vergleichung des Werthes dieser Metalle unter sich nicht nur bey verschiedenen Völkern, sondern auch bey einerley Volke in verschiedenen Zeiten veränderlich gewesen. So ist das Silber gegen das Gold, wie 1 : 10, auch wie 1 : 12, auch wohl wie 1 : 15: gewesen *c.* Auch ist der Preis des Geldes bald höher bald niedriger gewürdiget worden. Ueberhaupt richtet sich doch der Werth, (die zufälligen Ursachen bey Seite gesetzet), nach der innern Güte oder Reinigkeit, und dem Gewichte des Goldes, Silbers *c.* Und da die Güte oder Reinigkeit aus der eigentlichen Schwere, und der Abwägung im Wasser ersehen wird: so kommt es hauptsächlich auf das Gewicht an. Daher auch der Werth der Körper nach ihrem Maaße oder Gewichte eingerichtet wird, wenn ihre Güte einerley oder bekannt ist.

§. 83. Nicht anders ist es auch mit dem äußerlichen Werthe der Lebensarten, Arbeiten, Handthierungen, Gewerbe, Handlungen und Haushaltungen der Menschen beschaffen. Denn diese mögen nach dem Gewinnste, der rechtmäßiger Weise nach Abzug alles Aufwandes erübriget wird, geschätzet werden. Man wird aber finden, daß auch dabey vielerley Umstände vorkommen, welche zu Zeiten eine große Veränderung darinnen machen, nach welchen sich ein Vernünftiger zu richten weiß.

§. 84. Bey der Bewegung muß auch der Widerstand in Anschlag kommen, welcher ihr Abbruch thut. In Rüstzeugen entstehet dieser aus der Reibung der Theile an einander, welche zu finden man unter vielen richtigen Versuchen das Mittel des Verlustes nehmen muß, welcher der wirkenden Kraft, die einem Gewichte verglichen wird, abgehet. Also wird denn die Reibung nebst ihrer Größe durch das ihr gleichende

Gewicht zur deutlichen Vergleichung gebracht. In andern Fällen siehet man auf den Verlust, welcher der Geschwindigkeit abgehet. Zum Exempel, wenn ein Körper von einer großen Höhe durch die Luft fällt, und man berechnet die Geschwindigkeit, in welcher er herunter kommen müßte, wenn ihn nichts hinderte. In der Beobachtung aber seines Falles merket man genau, wie viel er später herunter komme: so ist dieser Abgang der Geschwindigkeit oder diese Verspätung gleich dem ganzen Widerstande, den ihm die Luft im Falle gethan. Oder man rechnet, wie viel an der Höhe, die in der Zeit hätte sollen durchgefallen seyn, abgehe. Als aus der S. Paulskuppel zu London ist die Kugel herunter in $4\frac{1}{2}$ Secunden gefallen, und hat nur 272 Fuße zurückgeleget, da sie hätte sollen 324 Schuhe herunter fallen. Die 52 Fuß betragt die Hinderniß der Luft, davon in der ersten Secunde fast fünf Zolle, in der andern 45, in der dritten 125, in der vierten 245, und in der letzten halben über 200, also in der Summe 620 Zolle, oder mit den Brüchen 624 Zolle d. i. 52 Schuhe machen, wie es Herr **Desaguliers** berechnet hat, u. s. f.

§. 85. Ob nun gleich noch verschiedene Dinge übrig wären, davon besonders Meldung geschehen könnte: so lassen sich doch einige schon sonst genug bekannte von selbst aus dem vorigen verstehen; als die Kraft der verschiedenen Hebel, Keilen, Schrauben, Rollen, Flaschenzüge und Räder. Andere werden sich auch nicht daraus herleiten lassen, als die Durchsichtigkeit und Undurchsichtigkeit oder Dunkelheit der Körper ihre Lockerheit und Dichtigkeit, ihre Weiche und Härte, ihre Flüssigkeit, Biegsamkeit, Ausdehnlichkeit, Trägheit rc. Bey andern wird es noch mehr Mühe brauchen, ehe man ihrer undeutlichen Empfindung mit Deutlichkeit wird zu statten kommen können, als bey den verschiedenen Gerüchen und Geschmacken, bey den Gährungen, Fäulungen, Auflösungen, Scheidungen, Reizungen, Niederstürzungen, Mischungen, Anschießungen rc. Jedoch weil alle Veränderun-

gen körperlicher Dinge aus Bewegungen, die sich ausmessen lassen, entstehen: so wird sich darinnen mit der Zeit auch mehr entdecken lassen, daß die annoch verborgenen Kleinigkeiten im Unterscheide der Dinge und der Art ihrer Bewegung ans Licht kommen werden.

N. XV.

Von Schaalthieren, CONCHAE ANATIFERAE, Entenmuscheln,

und beyläufig

Von Pholaden oder Steinmuscheln.

von

Jacob Theodor Klein.

Unter anderen **Wunderthieren**, welche die lieben **Alten** verkehrt angesehen, und die **Nachkommen** in einer langen Reihe als solche Geschöpfe beybehalten haben, die sie nicht sind, mögen wir auch gewisse kleine **Schaalthiere** oder **vielschaalige Muscheln** rechnen, welche dem ersten Ansehen nach den gleichseitigen **Tellmuscheln** (Tellinis) beyzukommen scheinen, und **Entenmuscheln**, sonst aber vielschaalige **Entenschnäbel** genennet werden; zum Unterscheide der **Nagelmuscheln** (Solenum) und der **Steinmuscheln** (Pholadum), welche auch den Namen **Entenschnäbel** führen, weil sie alle eine **Windpfeife** haben, die von einigen gar **Schwänze** genennet werden, und einiger maaßen wie ein Entenschnabel gestaltet ist, welche sie aus dem oberen Theil der Muschelschaalen hervor strecken, um dadurch ihre Nahrung anzunehmen, und sich damit an andere Körper als schlickigte Felsen und an mancherley besonders

sonders antreibende Hölzer in den offenbaren Welt- und andern Meeren, nicht minder an Bretter zerdrümmerter Schiffe in großer Menge anhängen und ansaugen, weil sie überall zu Hause sind.

Diese dreyerley Muscheln müssen aber billig nicht unter einander vermenget werden; maßen die Nagelmuscheln, Orgelpfeifen zwoschaalige länglich geformte und abgerundete Muschelthiere sind. Sie werden auch Messermuscheln und Messerschaalen, nach ihrem französischen Namen (couteaux) genennet, und unterscheiden sich von den andern gar zu deutlich durch ihre Form, ob sie schon wie jene vorwärts eine geschlitzte Oeffnung haben, welche aber immerhin bloß und entdecket ist.

Die Steinmuscheln (pholades), unrecht Nägelmuscheln, halten sich an schlickigten Seeufern und Felsen in unzähliger Menge auf, sie werden also von den unruhigen Uferwellen, wo sie dem Ufer zu nahe kommen, wie andere Ufermuscheln und Schnecken zu Tode gerollet, und ihre Schulpen mögen sich des weichen Thons in großen und kleinen Stücken nicht erwehren. Gerathen lebendige Thiere in dergleichen Schlick und Thonerde, so möchten diese Muscheln, so lange sie in ihrem Gefängnisse unter Wasser bleiben, noch wohl eine Zeitlang mittelst ihrer Windpfeife Nahrung und Leben unterhalten; (a) hergegen müssen sie, wenn sie in

(a) Siehe Ostracologie, §. 410. Ich weiß nicht, wie man dafürhalten kann, es habe ihnen die Natur Steine zu ihrer beständigen Wohnung angewiesen. Als in Steine haben sie sich nie einlogiren können, sie wären klein oder groß; mit ihrer Pfeife können sie sich wohl an Steine und Felsen anhängen, aber nicht hineinboren. Sollen sie in Steinen entstehen, so müssen nothwendig ihre Eyerlein in den Steinen eingelegt seyn, und in selbigen präexistiren. Wie will man aber dieses erklären? Ich könnte viel davon sagen und fragen. Nur ein einziges sey mir erlaubt, und glaubt man wohl, daß der Stein dem kleinsten Thiere in dessen Wachsthume sich bequeme? Sollte wohl die Natur dem Thiere für die Langeweile doppelte gewölbte Schaalen mit einem starken Charnier, sich gleich anderen Muscheln öffnen zu können, verliehen haben? Wäre dieß alles nicht gar

in ihren Kerkern ans Land geworfen werden, und unter Sonne, Wind und Wetter die leimichten Häuser endlich marmorfeste erhärten, schon längst zuvor dem Tode hergehalten haben, indem ihre bloße ledige Schaalflügel nur so zu reden zu den Fenstern heraus gucken. Sie haben über ihren breitlänglichen und gewölbten beyden Schaalen (valuas) eine ebenfalls merklich geschlitzte Oeffnung, welche sich mit einem einfallenden Lichte oder mit Fenstern über Stuben- und Hausthüren mag vergleichen lassen; und zwar also, daß sie auch mit einer dritten und beweglichen Schulpe, als wie mit einer Fensterlade versehen ist, dannenhero sie **dreyschulpige Muscheln** pflegen genennet zu werden.

Hergegen sind die so genannten **Entenmuscheln, vielschulpige Muscheln,** (polyconchae), derer beyde Schaalen eine versteckte Vergliederung, wie durchschnittene Thürflügel haben, die mit einer Falze auf einander treffen, und noch dazu, wie die **Steinmuscheln** mit einer kleinen und länglichen Fensterlade überwärts versehen sind. Es werden ihnen also ordentlicher Weise fünf Schulpen zugeeignet, und diese Thierlein, wie gesagt, **vielschulpige Muscheln** genennet (b).

Ihr

gar unnütze? Die großen schönen, unverletzten, natürlichen Schulpen, die wir in Cabinetten von ihnen haben, sind gewiß nicht aus Steinen oder Marmor herausgeschlagen. Das kann ich wohl begreifen, wie ein solch zerbrechliches und sogenanntes Haus eines Schaalthieres in die Grundsuppe lettischer, leimichter, thonmäßiger und marmorner Substanz gerathen, und bestehen könne, wenn jene erhärtet in solchen Brocken, welche die Wellen rollen und auswerfen, bis harte Körper daraus werden, so gut, als die kleinsten Zäsern der Alga vitriariorum zu großen Ballen in einander gerollet werden, die öfters auch fremde Körperchen in sich einschließen.

(b) Concha illa triquetra est, parua, foris exalbo coerulea, lucida leuis, compressa, unciali longitudine et latitudine — quatuor constans valuis, interdum pluribus, quarum priores duae maiores posterioribus, quae iis tanquam appendices adhaerent. Tenues valde in *membranaceum tubulum* desinunt — *Sibald* Prod. H. N. anim. p. 28.

Ihr ältester, zugleich aber ihr uneigentlichster Name ist: Concha anatifera, oder eine Muschel, welche Enten gebäret. Die Franzosen belegen sie gar mit dem eigentlichen Entennamen: Macreuse; die Engländer heißen sie Bernacle-shell; zu deutsch: Brent-Baum-Gänsemuschel.

Es giebet in der That eine große Ente, oder eine mehr als mittelmäßige Gans, welche die Namen führet: Bernacle, Brent-Goose, Brentgans, Brenta, Brenthus *Raji*; Macreuse, auch Clakis, the Rat- oder Road-Goose; Brenta minor, *Will*: so eine kleinere Art ist; deren eine große Menge den Winter über auf den Arcadischen und anderen Schottischen Insuln hausiret, bey angehendem Frühlinge aber ihre Heimat verläßet und sich von dannen (c) begiebet.

Ehe und bevor nun die Schiffart auf Nordost in den Gang gebracht war, ist niemand so aufmerksam gewesen, daß er diese Gänse oder Enten hätte brüten gesehen. Indessen hatten die Schiffenden von unbewohnten Ufern und Insuln große ausgerissene Bäume und andere Hölzer die umtrieben angetroffen, welche von den vielschulpigen Muscheln ganz voll und gleichsam dick besäet gewesen, auf die auch nicht selten gewisse Wasservögel als Mewen, Enten, Gänse und andere dergleichen sich niedergelassen, und ohne Zweifel sich der Muschelthiere zu ihrer Nahrung bedienet; wie denn Herr Sloane im 2ten Theile seiner jamaicanischen Reise pag. 346. dergleichen Treibholz mit eben solchen Muscheln, und auf dem einen zweene weiße Wasservögel angemerket hat. Wann nun, wie gedacht, niemand zuvor die Zeugung der Brentgänse, von welchen nunmehro vor andern Willughby kann nachgelesen werden, wahrgenommen hat, und die oftmals abentheuerlichen

(c) De hac aue inter alios integrum tractatum scripsit *Mich. Mayer*, qui de volucre arborea inscribitur, vbi aequiuocam eius generationem delendere conatur.

lichen Erzählungen der Schiffer, und des unwissenden, größtentheils auch lügenhaften Schifvolks dazu gekommen ist, so kann es wohl nicht anders seyn, als daß man die oberwähnte **Windpfeife** des Muschelthieres für einen **Schnabel**, und das haarichte **Sträuslein**, welches dem gekrümmten **Sträuschen** eines **Merzenters** über seinem Schwanze nicht gar unähnlich ist, für angehende **Federflügel** (d) und den übrigen **weichen Theil** des Körpers für eine von dem nach der Fäulniß des Holzes entstandenem Ey hervor gekommene **Brentgans** oder **Bernacle** ausgegeben und die Fabel bestätiget hat, wornach solches Muschelthier eine Mutter dieser Ente oder Gans geworden, dem nach dieser neuen Venusmuschel der Nahmen Concha anatifera oder Entenmuschel beygeleget ist, welche noch mit solchem Vorzuge pranget.

Wir haben uns also nicht zu verwundern, wenn wir beym **Caspar Bauhin** einen Baum antreffen, aus dessen Holzes Fäulniß **Würmer** und aus diesen lebendige und fliegende Enten gezeuget werden: Arbor anatifera prima, seu arbor, ex cuius ligni putredine vermes, et ex his anates viuentes et volantes generantur, oder wenn wir beym *de Duret* p. 287 lesen: Arbres des Isles *Hebdes* (bey Schottland) les trones ou bois cheux dans la mer, et pourris par l'eau marine se muent et changent dans quelque tems en vers, puis en Oyes ou Canes vivantes, oder auch, daß ich andere Schriftsteller unberühret lasse, beym Jonston Dendrolog. p. 471: Arbor admiranda vicesima quinta in *Orcadibus* et *Hebridibus* insulis *anatifera*. Also ist diese abentheuerliche Historie bis auf unsere Zeiten fortgepflanzet worden, und findet auch noch ihre Verehrer.

(d) Pisciculi corpus informis quaedam caro est, ex qua multi pedes sparguntur; et hi pedes interiore parte multos quasi breues pilos emittunt, qui pro pennis fallunt eos, qui incautius intuentur, pennae enim nullo modo sunt. *Sibaldus*.

Indessen wissen wir mit denen, welche nicht alle Erscheinungen für Gespenster halten, nunmehro besser, welchergestalt die Brentgänse so gut als andere Gänse in den nordöstlichen Ländern über ihren eigenen Eyern und zwar sehr häufig brüten, und wir mögen die unserer Gesellschaft von einem werthgeschätzten Freunde mitgetheilte vielschulpige Muscheln gewiß nicht für die Bärmutter der Bernacles oder Brent- und Baumgänse ansehen, ob wir gleich den Namen Concha anatifera (c), weil noch manche Gelehrte mit diesem Aberglauben behaftet sind, vorjetzt noch beybehalten, auch in der Absicht, damit wir diese Muscheln nicht auf einmal aus der Schulphysiorie verlieren. Wir haben aber auch hieraus zu erkennen, was jetzt laufendes aufgeklärtes Jahrhundert vor vielen alten und dunklen Zeiten gutes voraus habe. Dieß wenige habe ich also auf Begehren mittheilen wollen.

N. S. Nach der Zeit, als mir Herrn Lessers Testaceo-Theologie zu Handen gekommen, habe ich seine reife und gute Gedanken von dieser Tellmuschel mit einem Stiel, wie er sie nennet, §. 112. mit Vergnügen gelesen; woraus man sich mit mehrerem erbauen kann.

N. XVI.

(c) Oder vielmehr anserifera wie Aldrovand de Test. p. 543. will. Er stellet die ganze Historie in Figuren also vor; daß er 1) die Muschel mit ihrer Nabelschnur, welche die Windpfeife ist, darzeiget; die zweyte Figur ist dieselbe Muschel aus fünf Theilen bestehend, mit anhängender Nabelschnur, von andern Schwanz genannt; die dritte ist offen, worinnen die Nabelschnur zu sehen; die vierte bestehet auch aus fünf Schaalstheilen, und ist an dem Orte, wo die Federspulen zu erst herausbrechen sollen, geschlitzt; in der fünften ist schon die angehende Gans (embrio) zu sehen; die sechste Figur stellet die junge Gans (foetum) dar, und letzlich siebende hat er die Bernicleganss in ihrem Alter aufgeführet, welche die Muschel gebohren. Aüis adulta, schreibt er, ex eius modi Concha nata. Mit so vieler Mühe haben sich die Vorfahren manche falsche Begriffe von natürlichen Dingen gemachet und andern einprägen wollen, welche Hirngespinste lange Zeiten her nur wenigen verdächtig geworden.

N. XVI.
Geschichte der Electricität,
Zweyter Abschnitt.
von
Daniel Gralath.

§. 63.

Der gelehrte Benedictiner und Professor der Weltweisheit in Erfurt, Andreas Gordon, dessen rühmliche Bemühungen um die Verbesserungen seiner deutschen Glaubensbrüder ihm im Reiche der Wahrheit ein unvergängliches Denkmal gestiftet haben, gab gegen das Ende des Jahres 1744 seine Versuche und Erklärung der Electricität heraus (m). Er erinnert bald im Anfange seiner Abhandlung, daß er die

Yy 3

(m) Phoenomena Electricitatis exposita ab Andrea Gordon. Im Monath April des Jahres 1745, gab der Verfasser eine deutsche Uebersetzung dieser Abhandlung heraus. Die lateinische Ausgabe hat er mit einer Vorrede begleitet, welche den Leser nicht wenig irre machet. Der unter den Buchstaben A. G. R. P. M. bekannte Verfasser des Versuchs einer Erklärung von den Ursachen der Electricität, so im Jahre 1745 in Breslau gedruckt worden, schreibet davon in der Vorrede, Note (s) also: der gelehrte Tractat des Herrn Prof. Gordon hat dieß besondre an sich, daß seine Vorrede wider denjenigen Preis gerichtet ist, den die hochlöbliche königliche Akademie der Wissenschaften in Berlin für dieses Jahr auf die beste Entdeckung der Ursachen der Electricität gesetzt hat. Man hätte nicht vermuthen sollen, daß der geschickte Herr Verfasser dieser Vorrede, eine solche Art von Ermunterung für die Gelehrten, in einer Angelegenheit mißbilligen sollte, darinnen er selbst so rühmlichen Fleiß angewandt; zumal da er selbst aus einer Nation herstammet, bey der es ganz was gemeines ist, den Fleiß gelehrter Männer auch durch aufgesetzte Preise aufzumuntern. Am wenigsten wird die Ursache den Gelehrten gefallen, die der Herr Prof. Gordon gegen das Ende seiner

die von ihm angeführten Versuche zwar alle selbst angestellet habe, und also aus eigener Erfahrung schreibe, dennoch aber keinesweges verlange, daß man solche für seine Erfindungen halten solle, indem er an die Untersuchung der Electricität sich erst zu solcher Zeit gemachet, da bereits verschiedenes von andern entdecket und bekannt gemachet worden, und es sehr oft geschiehet, daß jemand eine Sache erfindet, oder von ohngefähr darauf fället, so ihm ganz neu zu seyn scheinet, obwohl eben dieselbe Sache andern schon bekannt ist. Er überlässet also dem Leser selbst zu urtheilen, ob und was ihm als eine neue Entdeckung könne zugeschrieben werden. Bey den Werkzeugen, deren er sich zu seinen Versuchen bedienet, finden wir keine sonderliche Veränderungen, welche vor denen im vorhergehenden angeführten einen Hauptvortheil gewehren sollten. Von den dazu gebrauchten Gläsern merket er an, daß das weiße und dünne Glas besser sey als das grüne und dicke; auch hat er die weiten Gläser und Kugeln von besserer Wirkung als die engen und cylindrischen befunden. Bey Untersuchung der anziehenden und fortstoßenden Kraft, hat er wahrgenommen, daß ein leichter Körper über 500 mal von der electrisirten Röhre noch angezogen und fortgestoßen worden, nachdem man bereits aufgehöret dieselbe zu electrisiren. Der Versuch, da ein Wasserstral, welcher aus einem engen Röhrlein laufet, von einem electrisirten Körper gebogen und angezogen wird, (§. 46.) veranlassete Herrn **Gordon** die Eigenschaften des electrisirten springenden Wassers zu untersuchen. Zu dem Ende electrisirte er ein mit Wasser gefülletes

Glas,

seiner kurzen Vorrede, von der Quelle seiner eröffneten Gedanken über den Berlinischen Preis anführet: Conueni desuper, spricht er, bibliopolam huiatem, qui hoc in se suscepit negotium (nämlich den Verlag dieses Tractats) ea tamen lege, vt praefationem opusculo praemitterem de Berolinensi praemio. Huius igitur, vt satisfacerem desiderio, quae legis scripsi. Wenn es ja erlaubt wäre, in Dingen, wo man nur die Wahrheit lieben soll, jemand zu gefallen zu reden; so hätte man wohl vermuthen sollen, der in der Electricität selbst so wohlerfahrne Herr Verfasser würde ehr einer so ansehnlichen ganzen gelehrten Gesellschaft, als bloß seinem Verleger zu Gefallen geredet haben.

Glas, und brachte das darinnen befindliche Wasser vermittelst eines engen gläsernen Hebers, der aus der Hydraulick bekannt ist, zum Springen; da er denn mit Verwunderung und Vergnügen sahe, daß das Wasser, welches sonst wie ein durchsichtiges Schnürchen kaum 8 Zoll hoch springet, sich in unzählbare kleine Tröpfchen, deren einige 2 Schuh hoch kamen, ausbreitete. Die herunter fallenden Tropfen entferneten sich auf 4 Schuh von der Oeffnung des Hebers, da das unelectrisirte Wasser nicht über einen Schuh weit davon herunter fiel. Hierauf wollte er ferner untersuchen, ob das electrisirte Wasser geschwinder fließe, als unelectrisirtes, und was für ein Unterscheid der Zeit sich dabey äußere. Allein wegen Mangel der zur genauen Untersuchung erforderlichen Zeit getrauet er sich noch nicht den Unterscheid zwischen beyden Arten des Fließens zu bestimmen. Doch hat er wahrgenommen, daß ein kleines Glas voll electrisirten Wassers zwo Minuten geschwinder ausgelaufen, als so viel unelectrisirtes Wasser. Herr Professor **Bose** ist zu gleicher Zeit auf eben den Versuch gefallen, obwohl er ihn zu der Zeit nicht beschrieben, sondern nur angedeutet hat (n). Bey dem Versuche, da man mit einem metallenen Sterne mit 8 langen Spitzen oder Stralen ein leuchtendes Rad oder Zirkel vorstellen kann, indem der Stern währendem Electrisiren herum gedrehet wird; dergleichen Herr **Winkler** in der oben (§. 62.) angeführten Abhandlung beschrieben (o), gedenket Herr **Gordon** eines besondern Umstandes, daß nämlich, wenn er dergleichen Stern aus ganz dünnem Bleche dergestalt an das electrische Glas gestellet, daß zwo Spitzen desselben über die Axe des Glases gereichet, und nur so weit davon entfernt gewesen, daß der Stern ungehindert hat können herum ge-

(n) G. M. Bose Electricität nach ihrer Entdeckung und Fortgang mit poetischer Feder entworfen, zweytes Buch p 32. Wir werden unten Gelegenheit haben anzumerken, wie so wohl Herr Bose, als auch Herr **Monnier** in Paris diesen Versuch angestellet, und was für Erfolg derselbe gehabt.

(o) J. F. **Winklers** Gedanken von den Eigenschaften, Wirkungen und Ursachen der Electricität. §. 56.

gedrehet werden, das Glas auch recht starck gerieben worden, so wäre der Stern, ohne von jemand in Bewegung gesetzt zu seyn, von selbst herum gegangen. Jngleichen eine von Papier gemachte Schlange, dergleichen die Kinder auf einen eingeheitzten Ofen zu stellen pflegen, damit sie von der Hitze herum gedrehet werde, drehe sich beym Electrisiren ebenfalls von selbst herum. Sind die Spitzen des Sterns aber von Drath gemachet, so leuchten selbige zwar besser als die blechene, allein der Stern drehet sich von selbst nicht herum. Sollte der Erfolg dieses Versuches, wie der Herr Pater vermeynet, der Electricität, und nicht vielmehr der durch das Herumdrehen des Glases in Bewegung gesetzten Luft zuzuschreiben seyn, so würde dieses allerdings ein merkwürdiger Umstand seyn, der zur genauern Erkänntniß der electrischen Kraft nicht wenig beytragen könnte. Von dem electrischen Lichte in luftleeren Gläsern führet Herr **Gordon** ein und die andere merkwürdige Beobachtung an; daß nämlich dasselbe in engen Röhren, wenn man solche nahe an eine electrisirte blechene Röhre bringet, beständig darinnen könne erhalten werden, ja auch in der Entfernung von 3 bis 4 Schuh hat dieses Licht über 20 Secunden in einem fort geleuchtet. In größern Cylindern aber, von 3 bis 4 Zoll im Durchschnitte zeige sich dieses Licht zwar häufig, aber unterbrochen, und bewege sich darinnen hin und her, so daß der ganze Cylinder niemals völlig erleuchtet sey. Wenn er die Electricität aus einer blechenen Röhre in eine andere, vermittelst eines Strickes, fortgepflanzet, so haben die am Ende der zweyten Röhre erregte Funken zwar gezündet, aber schwerlich; hat er aber den Strick, welcher die Electricität in eine blechene Röhre fortgepflanzet, unmittelbar vom Glase electrisiren lassen, so hat er gar keine zündende Funken erregen können. Auch hat Herr **Gordon** wahrgenommen, daß die zündenden Funken in größern Entfernungen stärker und schmerzhafter sind, als in der Nähe. Er hat die Versuche mit einer Meßkette von Eisendrath von 42 Werkschuh, ingleichen mit mehrern zusammengesetzten Ketten, die

650 geometrische Schuhe ausmachten, angestellet. Herr Professor **Krüger** in Halle ist fast zu gleicher Zeit auf eben diese Entdeckung gekommen. Es gehen desselben Versuche aber noch weiter als die **Gordonischen**. Denn da aus diesen letztern eigentlich nicht erhellet, daß die electrischen Funken immer stärker werden, je weiter die Electricität fortgesetzet worden, sondern nur, daß sie in der Entfernung von 42 Schuhen stärker gewesen als in der Nähe, und daß man mit der auf 650 geometrischen Schuhen fortgesetzten Electricität noch Spiritum Vini rectificatissimum zünden können; so zeigen über das Herrn **Krügers** Versuche, daß die Electricität immer stärker werde, je weiter sie fortgepflanzet wird. Sein ehemaliger Zuhörer Herr **Pope** hat vermittelst eines dicken eisernen Drathes die Electricität auf 200 Ellen fortgeleitet, und es ist unbeschreiblich, was die electrischen Funken an dem Ende des Drathes für eine Gewalt gehabt; welches man, wie Herr **Krüger** anmerket, daraus abnehmen können, daß jemand, welcher unter dem electrischen Drathe hinweg gegangen, von einem Funken dergestalt auf den Kopf geschlagen worden, daß er bey nahe wegen Schwindel zu Boden gefallen wäre: Ja er selbst, Herr **Krüger**, habe von dem heftigen Stoße der electrischen Funken in seinem Arme, bey nahe eine halbe Stunde eine Empfindung einer Müdigkeit gehabt, die sich nicht wohl beschreiben lasse. Auch hat Herr **Krüger** bey diesen Versuchen die Funken stärker befunden, wenn der Drath dick, als wenn er dünne gewesen (p). Die andern vom Herrn **Gordon** angestellten und umständlich beschriebenen Versuche zeigen nichts neues, sondern kommen mit denen im vorhergehenden angeführten Beobachtungen und Entdeckungen anderer Naturforscher

(p) Die vom Herrn Professor **Krüger** dieserwegen angestellten Versuche findet man in der zweyten Auflage seiner Zuschrift an seine Zuhörer, von der Electricität, in den Anmerkungen, Q. I. V. Der ersten Auflage ist oben §. 55. gedacht worden.

scher überein. Was die Ursachen der Electricität und der electrischen Erscheinungen betrifft, so hält Herr Gordon dafür, daß ein jeder Körper, und also auch die electrische gläserne Kugel, seine eigene Atmosphäre habe; durch das Herumdrehen und Reiben derselben werden die Theilchen dieses Dunstkreises ein wenig erwärmet, verdünnet und von ihm getrennet: daher sie sich nach der Gegend, wo sie den wenigsten Widerstand finden, das ist, in die umliegende Luft bewegen. Da nun solchergestalt die Atmosphäre verdünnet ist, so schießet die äußere Luft und hauptsächlich die Theile derselben, so den fortgejagten ähnlich sind, zu, um den verlassenen Platz zu erfüllen, und reißen die leichten Körper, so sie unterweges antreffen, mit sich hin. Weil aber die Kugel noch immer herumgetrieben wird, so werden auch diese Theilchen der Luft bald wieder verdünnet, daß sie sich von der Kugel weg bewegen, und die leichten Körper, so sie vorhin zugeführet, wieder mit sich fortnehmen. Dieses ist die Erklärung des Anziehens und Fortstoßens. Da nun beständig einige Theile der Atmosphäre sich von dem electrisirten Körper weg, andere hingegen zu ihm hin bewegen, so entstehet aus dieser gegen einander laufenden Bewegung das electrische Licht. Kömmt die Atmosphäre eines unelectrischen Körpers nahe an die Atmosphäre des electrischen, so werden die gegen einander laufenden Bewegungen, und folglich auch das Licht stärker; und wo zwischen den beyden Atmosphären, oder auch in ihnen, einige zum Feuer geschickte Theile sich befinden, so werden diese mit einem Knacken entzündet.

§. 64. Weil das Schwanken und Schlottern der gläsernen Kugeln den electrischen Versuchen mehr nachtheilig als beförderlich ist, (§. 58.), so gab Herr Samuel Christian Hollmann, Professor der Weltweisheit in Göttingen und Mittglied der Königl. Societät der Wissenschaften in London, im Anfange des Jahres 1745 (q) eine

sehr

(q) Göttingische Zeitungen von gelehrten Sachen, auf das Jahr 1745. 8 und 9 Stück. Siehe Car. de Cisternai du Fay, Versuche und Abhandlungen von der Electricität der Körper, im Anhange, p. 302.

sehr bequeme Methode an, wie man so wohl die Kugeln, als auch andere Gläser, von allerhand Arten und Formen, als: Cylinder abgeschnittene Kegel, Glocken oder Campanen dergestalt fassen sollte, daß sie ganz genau um ihre Are können gedrehet, und also die Versuche leichter und besser damit angestellet werden. Diesem hat er seine Versuche beygefüget, die er mit Gläsern von verschiedener Art, ausländischen so wohl als einheimischen, aus zehn bis zwölf unterschiedenen Glashütten, angestellet. Woraus zur Gnüge erhellet, daß nicht alles Glas zu den electrischen Versuchen tauglich ist. Zuletzt merket er auch an, daß er nach den vom Herrn Professor Bose ihm mitgetheilten Handgriffen, trockenes Schießpulver mit den electrischen Funken angezündet habe (r).

§. 65. In England versuchte Herr Henrich Miles, der Gottesgelahrheit Doctor und Mitglied der Königl. Societät in London, ob auch der Phosphorus durch die Electricität könne entzündet und in ein brennendes Feuer gesetzet werden. Weil ihm der Versuch glücklich von statten gegangen, auch ein und der andere merkwürdige Umstand dabey vorgefallen war, so gab er noch an demselben Tage Herrn Henrich Baker, Mitglied der Königl. Societät in London, davon Nachricht, welcher des Herrn Miles Schreiben den 7 Merz in der Königl. Societät verlesen und bekannt gemachet hat. (s). Er hat von einem Phosphorus,

Z 3 2

(r) Diesen Versuch muß Herr Hollmann erst gegen das Ende des 1744 oder im Januarius des 1745 Jahres angestellet haben. Denn in seinem Briefe an Herrn **Cromwell Mortimer**, vom 15 October 1744, setzt er ihn unter die von andern angestellten Versuche, von deren Richtigkeit er noch nicht aus eigener Erfahrung überzeuget worden. Hac occasione, schreibt er daselbst von den neuen in Leipzig angestellten Versuchen, obseruatum est, tantam ignis vim corpora electrificata, imprimis animalia et metallica fundere, quibus non spiritus vini solum modice tepefactus, quod facillime succedit, sed et alia corpora inflammabilia interque ea puluis pyrius, pix, sulphur et cera sigillatoria, intensius prius calefacta, incendi possint. Postrema haec exprimenta aliena fide refero; priora vero ista propria mihi iam confirmauit experientia, Philosophical Transactions No. 475. Art. I. pag. 244.

(s) Philosophical Transactions No. cit. Art. XIV. p. 290 - 293.

rus, den er schon zehn Jahr bey sich gehabt, ein klein Stück, ohngefähr ein Viertel Zoll lang, in ein Stückchen weiß Papier eingewickelt, und der geriebenen Glasröhre genähert; da denn der Phosphorus alſo bald sich entzündet, in Flamme gerathen und einen starken Rauch von sich gegeben. Darauf hat er ihn unters Wasser getauchet, und so lange darinnen erhalten, bis er versichert gewesen, daß das Feuer gänzlich verlo- schen; so bald er ihn wieder an die electrische Röhre gebracht, hat er sich eben so geschwinde, wie das erste mal, entzündet. Diesen Versuch hat er sechs bis sieben mal wiederholet, und allemal einerley Erfolg gehabt. Um aber gewiß zu seyn, daß der Phosphorus wirklich von der Electri- cität, und nicht von der Luft entzündet worden, so hat er ihn eine hal- be Stunde lang in freyer Luft liegen lassen, und nicht das geringste Licht wahrnehmen können, obgleich der Ort, wo er den Versuch angestellet, dunkel genug gewesen. Zu den merkwürdigen Umständen dieses Ver- suches gehöret: daß, wenn er den Phosphorus näher an die Röhre ge- bracht, da er ihn sonst beständig in einer Entfernung von fünf Zollen ge- halten, ein von der Röhre bis zum Phosphorus fortgesetzter Lichtstral sich gezeiget hat; imgleichen, daß, wenn er die Röhre sehr stark gerie- ben, innerhalb der Zwischenzeit, da der Phosphorus der Röhre nicht genähert worden, das Licht viel lebhafter und in einer ordentlichern Ge- stalt wahrzunehmen gewesen, und daß solches, ohne Vorhaltung des Fingers, von selbst hervor geschossen. Er getrauet sich aber nicht zu be- haupten, daß der in der Stube zurück gebliebene Dampf vom Phospho- rus etwas dazu sollte beygetragen haben. Zuletzt bemerket er noch, daß der electrische Dunstkreis der geriebenen Glasröhre, währendem Expe- rimentiren ihm die Augen beunruhiget, und einen lange anhaltenden Schmerz verursachet habe, ob er gleich die Röhre nicht vors Gesicht gehalten.

§. 66. Die rühmlichen Bemühungen des Herrn Professor **Winklers** um die Electricität, wurden noch vor dem Ablaufe des 1744 Jahres

Jahres auch in England bekannt. Der Herr Präsident der Königl. Großbritannischen Societät in London, Herr **Folkes** hatte aus der oben §. 62. angeführten **Winklerischen** Abhandlung die §§. 75. bis 79, welche die Versuche von der Entzündung der leicht Feuer fangenden flüssigen Materien betreffen, in das Englische übersetzen und der Societät den 22 November 1744 vortragen lassen (t). Herr **Winkler** wurde hiedurch veranlasset, einen Theil seiner fortgesetzten Bemühungen und neuen Beobachtungen der Königl. Societät selbst bekannt zu machen, welcher sie den 21 Merz 1745 vorgeleget und nachgehends, in der Sammlung ihrer Schriften zum Drucke befördert wurden (u). Der Herr Verfasser hat in dieser Abhandlung vornehmlich einige neue Werkzeuge angegeben, und derselben Gebrauch umständlich gezeiget. Die bald im Anfange §. 3. beschriebene Maschine dienet zum beqvemen Electrisiren der Glasröhren; sie ist so eingerichtet, daß zwo Personen eine Röhre an derselben hin und herziehen, und sie also electrisiren können. Zufolge seiner Erfahrung, beweisen die Funken, welche durch die zurückkehrende Bewegung entstehen, ein größere Stärke im Stechen und Zünden. Bey Beschreibung der Maschinen, in welchen mehr als eine Kugel oder Cylinder gerieben werden, gedenket der Herr Professor auch eines Versuches, da er mittelst zweyer gläsernen Kugeln, von einem halben pariser Schuh im Durchmesser, das Wasser, den Schnee und das Eis so stark electrisiren können, daß die daraus entsprungenen Funken den reinen und erwärmten Weingeist entzündet haben. Ich muß aber hiebey erinnern, daß Herr **Samuel Klingenstierna**, der Mathematik Professor in Upsal, zu gleicher Zeit eben denselben Versuch mit einer Kugel angestellet, und mit einem Eiszapfen Spiritum Vini entzündet habe (x). Herr **Winkler** hat auch bemerket, daß die mitgetheilte

 Electri-

(t) Philosophical Transactions No. 474. Art. IX. p. 166 seqq.
(u) Philosophical Transactions No. 475. Art. XVIII. p. 307 seqq.
(x) Stockholm vom 16. Merz 1745. Vorige Woche war der Herr Professor

Electricität sehr geschwächet wird, wenn sie in den Körper, von welchem sie entsprungen ist, zurück wirket. Denn als er die electrische Maschine, nebst der Person, so dieselbe durchs Treten in Bewegung setzte, auf große seidene Netze gestellet hatte, und das Glas reiben ließ, so zeigten sich die Wirkungen der Electricität wie sonst, nicht nur an der vorgelegten blechenen Röhre, sondern auch an der electrisirenden Person, ja so gar an der ganzen Maschine. So bald er aber an die blecherne Röhre eine andere angebunden, und das andere Ende derselben an die Maschine geleget hatte, und darauf das Glas electrisiren ließ, so kam kein Funke mehr zum Vorscheine, und von der Electricität war sehr wenig zu spüren. Zu den electrischen Versuchen im luftleeren Raume hat der Herr Professor in dieser Abhandlung einen schönen Vorrath neuer Werkzeuge angegeben, dieselben umständlich beschrieben, und von jedem Stücke eine genaue Abbildung beygefüget.

§. 67. Die bisher erzählten neuen Entdeckungen haben der Electricität eine so sehr veränderte Gestalt gegeben, daß die Gründe, so man bis zum Jahre 1730, zu Erklärung des Anziehens und Fortstoßens gelten lassen, wie oben (§. 49.) angemerket worden, nicht mehr zureichen wollen. Die Electricität zeiget sich auch im luftleeren Raume wirksam; es muß also in einer weit subtilern Materie, als unsere Luft ist, die Ursache derselben zu suchen seyn. Wer in der Naturlehre sich nur ein wenig umgesehen hat, bemerket bald, daß die Feuer- und Lichtmaterie, oder eine derselben ähnliche, weit bequemer sey, die electrischen Er-

sor Klingenstierna, welcher bisher, wie andere europäische Gelehrte, die Electricität der Körper fleißig experimentiret, bey Hofe. Er hat zum Vergnügen des Königes, des Thronfolgers und der hohen Anwesenden, bewundernswürdige Proben davon abgelegt, und durch eine auf gewöhnliche Art eingerichtete gläserne Kugel ein Seil so electrisch gemacht, daß dessen sichtbare Funken den Spiritum Vini durch einen Eiszapfen entzündet; vieler andern seltsamen Wirkungen zu geschweigen. Siehe die berlinischen Nachrichten von Staats- und Gelehrten Sachen Ao. 1745. No. XXXVIII.

Erscheinungen daraus herzuleiten. Es fehlete nur an einem überzeugenden Beweise, oder doch wenigstens an einer wahrscheinlichen und den Gesetzen der Natur gemäßen Erklärung der Art und Weise, wie vermittelst dieser Materie alle bisher entdeckte Wirkungen der Electricität können hervorgebracht werden. Die größesten Naturforscher unserer Zeiten, welche die gelehrte Welt für scharfsinnige Richter in Beurtheilung der Werke des Verstandes und Erforschung der Ursachen der natürlichen Begebenheiten erkennet, wollten sich hierüber nicht auslassen; sie enthielten sich so gar, über die von ein und dem andern bekannt gemachten Muthmaßungen ein Urtheil zu fällen. Es schiene ihnen rathsamer zu seyn, für diese Zeit noch mit Versuchen fortzufahren, und an einer richtigen Bestimmung der Gesetze, nach welchen sich die Electricität in ihren Wirkungen richtet, zu arbeiten, als in Eil ein Lehrgebäude aufzuführen. Der gründliche und beliebte französische Naturlehrer Herr **Abt Johann Anton Nollet**, Mitglied der königlichen Akademie der Wissenschaften in Paris und der Königlichen Societät in London, der schon vor langer Zeit so wohl gemeinschaftlich mit Herrn **du Fay**, (§. 19.) als auch für sich die electrischen Versuche, mit der ihm eigenen Geschicklichkeit und rühmlichen Behutsamkeit angestellet, hatte es auch bisher dabey bewenden lassen, ohnerachtet er schon seit geraumer Zeit hierüber seine Gedanken entworfen. Denn da ihm solche nicht gründlich genug vorkamen, so wartete er zehn Jahr lang darauf, daß die electrische Erscheinungen selbst ihn auf den Grund führen sollten, davon sie eigentlich herstammen. Da er aber endlich diesen Grund entdecket zu haben glaubte, und seit einigen Jahren solchen mit der Erfahrung zu vereinigen bemühet gewesen, so trug er nunmehro kein Bedenken, damit zum Vorscheine zu kommen, und solchen im Jahre 1745 den 28 April der königlichen Akademie der Wissenschaften in Paris, unter dem Titel: **Muthmaßungen von den Ursachen der Electricität der Körper**, (y) zu

(y) Memoires de l'Academie des Sciences Année 1745. pag. 107 seqq.

zu übergeben. Er leget zwar selbst diesen seinen Gedanken den Nahmen eines Lehrgebäudes bey, versichert aber, daß die Einbildung bey dessen Ausführung nichts weiter gethan, als daß sie dasjenige zusammengesetzet, was ihr die Erfahrung dargereichet hätte; daher man ihm auch unrecht thun würde, wenn man solches in einem üblen Verstande, und nur für eine Sammlung bloßer Möglichkeiten, oder solcher Gedanken, die von allem Beweise entblößet sind, annehmen wollte. Der Grund, worauf er sein Lehrgebäude bauet, ist nicht neu, und widerspricht keiner einzigen in der Naturlehre angenommenen Grundwahrheit. Die königliche Akademie, welche keine Grundsätze gelten lässet, denen es an gehöriger Wahrscheinlichkeit fehlet, hat solchen schon in verschiedenen Schriften, die sie des Druckes würdig geschätzet, angetroffen. Herr du Fay bedienete sich desselben schon vor 19 Jahren, in seinem sechsten Memoire von der Electricität, (z) und im Jahre 1738 gaben die gelehrte **Marquisin von Chatelet** und der berühmte französische Dichter Herr **von Voltaire** in den Schriften, die sie zu Erlangung des Preißes aufgesetzet, sich nicht wenig Mühe, die Richtigkeit dieses Grundsatzes zu beweisen. Es bestehet aber derselbe in der vorerwähnten Gleichförmigkeit der electrischen Materie mit der Materie des Feuers, welche so vollkommen ist, daß man füglich eine für die andere annehmen, und mit der größesten Wahrscheinlichkeit für eine und eben dieselbe Materie halten kann. Wie solches aus der von dem Herrn **Abt Nollet** ausführlich angestellten Vergleichung der electrischen Wirkungen mit den Eigenschaften des Feuers ganz deutlich erhellet. Denn so ist das Feuer eben so wie die electrische Materie allenthalben gegenwärtig, und durchdringet auf gleiche Art die härtesten und dichtesten Körper; es wird eben so wie die Electricität durchs Reiben erreget; es wirket auch nicht von selbst, ohne daß es wäre erreget worden. Ein brennender Körper entzündet den andern, so wie ein electrisirter den andern electrisiret; und so

(z) Memoires de l' Academie des Sciences Année 1734. pag. 520.

so wie die Flamme, welche nach und nach ein Licht verzehret, ursprünglich von einem Funken entstehet, der durch das Reiben oder Anschlagen hervorgebracht worden; also erhält auch der durch die Mittheilung electrisirte Körper die Electricität von einem andern, in dem diese Kraft durchs Reiben erreget worden. Wenn man einen Körper reibet, um ihn zu erwärmen, so entstehet die Wärme gemeiniglich viel geschwinder, ist auch viel stärker, je dichter er ist, und je mehr seine Theile elastisch sind. Alle Metalle werden unter dem Hammer und der Feile warm und heiß, das Eisen aber wird darunter glüend, weil es eine größere Elasticität als die andern Metalle hat. Gleiche Bewandniß hat es mit der Electricität. Die Körper, welche durch das Reiben können electrisiret werden, erhalten diese Kraft viel geschwinder und in einem stärkern Grade, je steifer ihre Theile, und folglich je geschickter dieselben zu einem nachdrücklichen Widerstande sind. Das weiße Wachs, zum Exempel, welches bey starker Kälte ein wenig electrisch wird, zeiget an einem warmen Orte, oder bey warmer Witterung, gar nichts von dieser Kraft. Das Siegellack ist zu allen Zeiten electrisch, doch nicht so stark als der Schwefel und Börnstein, welche viel stärker und länger können gerieben werden, ohne daß ihre Theile weich werden, und ihre Schnellkraft verlieren. Und sollte dieses nicht auch die Ursache seyn, warum das Glas, wenn es gerieben worden, ungleich mehr, als irgend eine andere bekannte Materie, electrisch wird? Die Wirkung des Feuers breitet sich in den Metallen mehr und leichter als in andern Gattungen von dichten Körpern aus. Man halte eine kleine Stange von Eisen, Kupfer oder Silber mit einem Ende ins Feuer, so wird die Wärme in kurzer Zeit am andern Ende zu bemerken seyn. Stellet man den Versuch mit einem hölzernen Lineal, einer Tobackspfeife, einer gläsernen Röhre, einer Platte von Marmor oder andern Steinen an, so wird in dem Erfolge ein merklicher Unterscheid seyn, und die Wärme viel langsamer sich äußern. Eben so breitet sich auch die Electricität in den Me-

Metallen viel leichter und stärker aus, als in irgend einem andern Körper aus dem Pflanzen- und Mineralreiche, der nicht metallisch ist. Und hierinnen vermeynet Herr Nollet auch den Grund anzutreffen, warum das zarte und insonderheit das englische Glas, dessen Materie mit Bley versetzet ist, zu den electrischen Versuchen geschickter ist, wie anderes; zumal da bekannt ist, daß das vitrificirte Metall die stärkste Electricität giebet. Denn obwohl das Metall kein für sich electrischer Körper ist, und durchs Reiben nicht kann electrisiret werden, so kann es doch, bey der Vermischung mit der Glasmaterie, in den Theilen des Glases eine so vortheilhafte Lage zu wege bringen, daß das Glas selbst dadurch eine vorzügliche Geschicklichkeit erlanget. Das Feuer, welches keine Hinderniße vor sich findet, von aller fremden Materie frey ist, und der geringsten Bewegung, so man ihm beybringet, ausweichet und nachgiebet, zerstreuet sich ohne merkliche Wärme, und bringt weiter nichts als ein Licht oder einen Schein hervor. Wenn es aber einen Widerstand findet und aufgehalten wird, so nimmt seine Kraft zu und wird heftiger; da es denn gleich einer Bombe, die zersprînget, dasjenige auseinander treibet, wodurch es ist zurückgehalten worden, und mit Gewalt auf die Körper zustößet, die ihm im Wege sind, und durch welche es sonst frey durchfahren würde. Dieser Satz kann durch viele bekannte Erfahrungen bewiesen werden. Der Weingeist, damit man den Finger naß gemachet hat, entzündet sich leicht an einem Lichte, und man hat kaum einige Empfindung von der Flamme. Sollte man aber den Versuch mit einem dicken Oele, oder einer andern fetten Materie anstellen, so würde dieselbe sich viel langsamer und schwerer entzünden, und das Feuer würde desto heftiger zu empfinden seyn, je mehr Kräfte es anwenden muß, die Bande zu zertrennen, die dasselbe zurück gehalten. So ist auch das Feuer, welches aus der Oberfläche des aus Urin verfertigten Phosphorus ausdunstet, nur ein bloßes Licht; das innere aber, so man durchs Reiben aus demselben herausbringet, wird bald ein wirklich zündendes

dendes Feuer. Eben so verhält sichs auch mit der Electricität. Wenn man eine luftleere gläserne Kugel entweder durchs Reiben oder durch Mittheilung electrisiret, so bemerket man innerhalb derselben nur ein bloßes Licht und ausgebreiteten Schein, der den Blitzen ähnlich ist, die bey heiterm Wetter von großer Hitze entstehen. Ist die Kugel aber mit Luft angefüllet, und man reibet dieselbe, so äußert sich die Electricität von außen, und aus dem Lichte entstehen knasternde und brennende Funken. In dem ersten Falle, da das Feuer im luftleeren Raume entstehet, ist dasselbe rein und von aller fremden Materie befreyet; es entzündet sich also ohne Gewalt, und zeiget auch keine andere Wirkung, als daß es im Dunkeln leuchtet. Im andern Falle aber finden die electrischen Ausflüsse an der fetten und schwefelichten Materie, so sie umgiebet, vielen Widerstand; wenn sie nun diesen haben und durchbrechen wollen, so stoßen sie mit Gewalt auf die Theilchen der fremden Materie, in welche sie eingewickelt sind, entzünden dieselben und treiben sie aus einander, daher denn das Knastern und die glänzenden Funken entstehen. Wenn die Materie des Feuers nur allein leuchtet, so beweget sie sich viel freyer in einem dichten Körper, als in einem der weniger Dichtigkeit hat; wie solches aus den Gesetzen von der Brechung der Stralen bekannt ist. Die Electricität wirket gleichfalls besser in dichten Körpern als in dünnen und zarten; ihre Kraft äußert sich ungleich stärker, wenn sie durch eine lange Reihe an einander gefügter eiserner Stäbe und mit einander verknüpfter Personen fortgesetzet wird, als wenn sie durch die bloße Luft fähret. Das Licht breitet sich in einem Augenblicke sehr weit aus, es mag dasselbe gerade aus seiner Quelle kommen, oder zurück geworfen oder gebrochen werden. Die Electricität gehet ebenfalls in einem Augenblicke durch einen großen Raum hindurch. Endlich zeiget sich auch die Kraft des Feuers so wohl, als der Electricität niemals stärker, als bey der Kälte, wenn die Luft trocken und sehr dicht ist.

 §. 68.

§. 68. Nachdem der Herr Abt Nollet aus dieser genauen Uebereinstimmung der Eigenschaften des Feuers und der Electricität wahrscheinlich erwiesen, daß die Materie des elementarischen Feuers und die electrische Materie eine und eben dieselbe sey; daß solche nicht nur in dem electrisirten Körper und in dessen innersten Theilen, sondern auch rings um denselben angetroffen werde; daß sie nicht völlig von allem fremden Wesen gereiniget, sondern vermuthlich mit den feinsten Theilchen der vermischten Körper, aus denen sie hinaus tritt, und in welchen sie ihre Bewegung bekömmt, verknüpfet sey; daß sie in Gestalt kleiner Büsche nur aus den weitesten und genugsam von einander abstehenden Schweißlöchern des electrisirten Körpers hervor trete, und wenn sie ausgetreten, in die dichtesten Körper, so sie antrifft, hinein fahre, und solche durch die Mittheilung electrisire: so erkläret er auch die Art und Weise, wie vermittelst dieser Materie die electrischen Wirkungen können hervor gebracht werden. Wenn man nämlich einen Körper electrisiret, so wird durch das Reiben die in demselben enthaltene electrische Materie gedrucket, indem sie nun diesem Druck widerstehet und zurück drucket, so tritt ein Theil derselben aus seinen Schweißlöchern und Zwischenräumlein und aus verschiedenen Stellen der Oberfläche des Körpers heraus, und setzet seine Bewegung so lange fort, bis er alle seine Geschwindigkeit verloren. Durch den Widerstand der Luft wird die ausgetretene Materie, gleich beym Ausflusse zerstreuet, und in aus einander fahrende Stralen zertheilet. Der Abgang dieser Materie wird zu gleicher Zeit aus der rings um den Körper vorhandenen ersetzet; so wie in ein durchlöchertes Gefäß das umstehende Wasser eindringet, so bald das innerhalb demselben befindliche weggepumpet oder sonst fortgeschaffet wird. Hiedurch entstehen um den electrisirten Körper zwey gegen einander laufende Ströme electrischer Materie; einer der mit aus einander fahrenden Stralen aus dem Körper hinaus, der andere der mit zusammen fahrenden Stralen in denselben hinein fähret. Herr Nollet nennet jenen

die

die ausfließende, diesen die zufließende Materie. Wenn nun ein leichter Körper, z. E. ein Goldblättchen in einem von diesen Strömen sich befindet, so muß er desselben Richtung folgen, und wird entweder angezogen oder abgestoßen. Daß dieses kein willkührlich angenommener Satz und bloßes Vorgeben sey, kann man aus der Bewegung abnehmen, in welche die leichten Körper durch die Electricität gesetzet werden. Wenn man eine eiserne Stange mit leichtem Staube beleget, und solche electrisiret, so flieget ein Theil desselben mit großer Geschwindigkeit davon, da indessen der Ueberrest auf der Stange, wie angeleimet, liegen bleibet. Die Art und Weise des Anziehens und Abstoßens, und wie es zugehet, daß ein und eben derselbe Körper von dem electrisirten Körper bald abgestoßen, bald angezogen werde, erkläret Herr Nollet folgender gestalt. Wenn ein unelectrischer leichter Körper dem electrisirten genähert, und in desselben Dunstkreis oder Wirkungsraum gebracht wird, so kömmt es vornehmlich auf seine Größe an, ob er angezogen oder abgestoßen wird. Denn da die gegen einander laufenden Ströme der aus- und zufließenden Materie, nicht nur ihrer Richtung wegen, sondern auch in Ansehung der Stralen und der Geschwindigkeit ihrer Bewegung von einander unterschieden sind, indem die ausfließende Materie bey weitem nicht aus so vielen Stellen des electrisirten Körpers austritt, als für die zufließende übrig bleiben; jene auch, ob wohl mit mehrerer Geschwindigkeit, dennoch mit zertheilten und verdünneten Stralen sich von dem Körper hinweg beweget, da diese mit dichtern und zusammen fahrenden Stralen hinein fähret, und allen zwischen den ausfahrenden Stralen befindlichen leeren Raum, der besonders an der Fläche des electrisirten Körpers ein ansehnliches beträget, einnimmt: so muß allerdings theils in dem Widerstande, theils in der Kraft, womit sie auf den leichten Körper wirken und denselben bewegen, ein merklicher Unterscheid, nach der Verhältniß der Größe der leichten Körper, sich äußern. Denn ist er klein, oder so beschaffen, daß wenig Stralen der ausfließenden

Materie seiner Bewegung sich widersetzen können, so außer dem Strome der zufließenden Materie folgen und angezogen werden, weil sie häufiger und mit zusammenfahrenden Stralen, folglich mit größerer Gewalt als der Widerstand ist, auf ihn stoßet. Auf solche Art wird ein kleines Goldblättchen, auch wohl ein größeres, wenn es nur mit der scharfen Seite in den Strom kommet, eine Pflaumfeder und baumwollene Flocke an den electrisirten Körper gestoßen, oder dem Ansehen nach von demselben angezogen. Es sey ABCD ein ringförmiges Stück einer electrisirten Röhre oder Kugel, F ein kleines Goldblättchen, das mit der Fläche, f ein größeres so mit der scharfen Seite gegen den electrischen Körper, im electrischen Wirkungsraume sich befindet; da in dem ersten Falle kaum ein und der andere Stral der ausfließenden Materie auf dasselbe wirket, im andern aber gar keiner dasselbe berühret, die zufließende Materie aber mit häufig zusammen fahrenden Stralen darauf stoßet, so ist der Druck stärker als der Widerstand, daher denn auch die Bewegung nach der Richtung der zufließenden Materie erfolgen, und die Goldblättchen an den electrisirten Körper anfahren müssen. Es sey G eine Pflaumfeder, baumwollene Flocke oder ein anderer lockerer Körper, in welchem weite Zwischenräume anzutreffen sind. Da nun durch denselben viele Stralen der ausfließenden Materie ohngehindert durchfahren können, und nur die wenigen, so die festen Theile berühren, einen Widerstand verursachen, so hat auch hier die zufließende Materie mehr Gewalt, diese leichten Körper mit sich fortzuführen, und an den electrisirten Körper zu bringen. Ist der leichte Körper aber breit und von so großem Umfange, daß mehrere Stralen der ausfließenden Materie in ihn wirken können, so wird er von denselben, weil sie der zufließenden Materie an Geschwindigkeit überlegen sind, und dadurch ihren Widerstand haben, mit fortgeführet, und dem Ansehen nach abgestoßen; wie die Versuche mit einem Bande, einem Stücke Papier und andern leichten Körpern von größerm Umfange zeigen. Eben die Bewandniß hat es mit denen

Tab. I. Fig. IV.

Körpern

Körpern, welche, nachdem sie von dem electrisirten angezogen worden, bald wieder abgestoßen werden. Denn so bald der leichte Körper den electrisirten berühret, oder ihm sehr nahe kommt, so wird er selbst electrisch, und es entstehen in und um ihn eben dieselben Bewegungen der electrischen Materie, wie bey einem durchs Reiben electrisirten Körper; die aus einander fahrenden Stralen der ausfließenden Materie bilden umher einen Dunstkreis, und er selbst wird von den Büschen dieser Materie H gleichsam ganz rauh und borstig. Da nun hiedurch sein Umfang vermehret wird, so können die Stralen der ausfließenden Materie von dem durchs Reiben electrisirten Körper mit mehrerer Kraft auf ihn stoßen, und ihn solchergestalt mit sich fortführen. So bald er aber diesen Dunstkreis, entweder durchs Berühren, oder durch die Länge der Zeit verloren, so wird er wieder angezogen. Die Erfahrungen, da ein durchs geriebene Glas electrisirter Körper von dem Börnstein, Siegellack, Schwefel und andern harzigen Materien angezogen wird, scheinen diesem zu widersprechen, und eine Ausnahme von der Regel zu fordern. Wir haben oben (§. 22.) angemerket, daß Herr du Fay dadurch veranlasset worden, eine zweyfache Art der Electricität zu behaupten. Herr Nollet hält solches für unnöthig, und erkläret diese einander zu wider laufenden Wirkungen der glashaften und harzigen Körper, aus den verschiedenen Graden der electrischen Kraft. Er vermeynet, daß in dem Siegellack, Schwefel und dergleichen harzigen Materien diese Kraft nicht stark genug sey; daß aus dieser Ursach die ausfließenden Stralen eines durchs geriebene Glas electrisirten Goldblättchen, desto leichter in das frisch geriebene Siegellack eindringen, und daß die schwachen Ausflüsse des Siegellackes, die sich dem eindringenden Goldblättchen widersetzen, nicht zureichen, der Kraft, womit die zufließende Materie es an ihn zu bringen bemühet ist, zu widerstehen. Aus diesem Grunde erkläret er auch das bekannte Hawksbeeische Experiment, dessen zu Anfang dieser Geschichte, in der Mitte des §. 7. Meldung geschehen.

§. 69.

§. 69. So wie die gegen einander laufenden Richtungen der aus- und zufließenden Materie eine sehr wahrscheinliche Erklärung des Anziehens und Fortstoßens gewähren, also vermeynet Herr **Nollet** auch in dem Stoße und Gegenstoße dieser beyden Materien die Ursache des electrischen Lichtes, des Stechens und Entzündens zu finden, und daß der Erfolg einer oder der andern von diesen Erscheinungen, von den verschiedenen Graden der Dichtigkeit und Geschwindigkeit dieser Materien, und von den besondern in einem jeden Falle erforderlichen Umständen abhange. Frägt man, warum an dem äußersten Ende einer eisernen Stange, oder an der Spitze des Fingers einer electrisirten Person gemeiniglich ein Busch feuriger Strahlen sich zeige, die mit einem Sausen herausfahren, und auf der Haut als ein sanfter Wind empfunden werden. So antwortet der Herr Abt: daß man ein jedes Theilchen der electrischen Materie als einen kleinen Theil des elementarischen Feuers ansehen könne, der in einer fetten, salzigen und schwefelichten Materie eingewickelt ist, welche, indem sie ihn umgiebet und in sich schließet, seiner Ausdehnung sich widersetzet. Wann nun die ausfließende Materie der zufließenden entgegen kommt, und beyder Geschwindigkeit stark genug ist, so wird der äußere Umschlag zerbrochen, und das Feuer, welches von seinen Banden befreyet worden, leuchtet von allen Seiten, und erreget eben dieselbe Bewegung in andern ihm ähnlichen Theilen, die zunächst daranstoßen, ohngefähr auf die Art, wie ein Körnchen Pulver, wenn es entzündet ist, viele andere der Reihe nach anzündet. Diese Theilchen der electrischen Materie, die sich also entzünden, indem sie an einander stoßen, und durch die Entzündung sichtbar werden, müssen in der Ordnung zum Vorscheine kommen, in welcher sie aus dem electrisirten Körper getreten; da nun die ausfließende Materie in Gestalt eines ausgebreiteten Feder- oder Blumenbusches hervorbricht, so muß sie auch in solcher Gestalt sichtbar werden. Wenn die Entzündung der electrischen Materie von dem Zusammenstoßen der Theile, die einander ent-

entgegen kommen, und von der darauf erfolgten jähligen Zersprengung entstehet, so braucht man nirgends anders die Ursache von dem kleinen Geräusche zu suchen, das man höret, wenn die leuchtenden Büsche zum Vorscheine kommen. Denn ein jeder Körper, der jählings zerspringet, erschüttert die Luft so ihn umgiebet, und erreget in derselben einen starken oder schwachen Schall, nach dem sein Umfang groß oder klein ist, und seine Ausdehnung schnell oder langsam erfolget. Der sanfte Wind, den man auf der Haut empfindet, wenn man das Gesicht oder die umgewendete Hand gegen den leuchtenden Busch hält, ist eine natürliche und gewöhnliche Wirkung eines Stromes, der sich mit einer merklichen Geschwindigkeit beweget. Was endlich die glänzenden Funken betrifft, die mit einem Geräusche zerspringen, wenn man einen electrisirten Körper berühren will, und die in den belebten Körpern einen empfindlichen Schmerz verursachen; so ist Herr **Nollet** der Meynung, daß in diesem Falle die Stralen der ausfließenden Materie aus einer doppelten Ursache eine stärkere Kraft erhalten: erstlich, weil sie geschwinder fortgehen, zweytens, weil sich ihre Ausbreitung vermindert, und sie selbst dichter zusammen kommen. Es ist also nicht mehr eine bloß ausfließende dünne Materie, welche an eine andere stößet, die mit geringerer Geschwindigkeit ihr aus der Luft entgegen kommt, wie im vorhergehenden Falle geschiehet, sondern es ist ein dichteres und geschwinder fortgetriebenes flüssiges Wesen, auf welches ein anderes eben so stark bewegtes stößet; folglich muß in diesem Falle der Stoß heftiger, die Entzündung größer und das Geräusch stärker seyn. Daß aber diese Funken in den belebten Körpern einen Schmerz verursachen, geschiehet daher, weil die Ströme der entzündeten Materie, indem sie einander entgegen kommen und stark zusammenstoßen, beyderseits zurücke prallen, wodurch ihre Bewegung rückwärts gehet; durch dieses Zurückprallen aber werden die Schweißlöcher der Haut mit Gewalt erweitert, und der Gegenstoß dringet zuweilen ziemlich weit nach dem Arme hinauf. Dieser Gegenstoß

ist auch die Ursache, daß die Electricität eines Körpers auf einmal gänzlich aufhöret, oder doch merklich geringer wird, so bald man an der Fläche desselben einen Funken erreget hat. Wie vermittelst dieser Funken die wirkliche Entzündung solcher flüssigen Materien geschehe, die von Natur dazu aufgelegt sind, oder durch einen gewissen Grad der Wärme dazu geschickt gemacht worden, hat keine Schwierigkeit; denn es lässet sich leicht begreifen, daß auf der Oberfläche der flüssigen Materie ein Streit zwischen der aus- und zufließenden Materie entstehen müsse, und dieses ist schon genug zur Entzündung.

§. 70. Außer dieser Theorie haben wir noch einige neue Versuche und Beobachtungen, von denen Herr Nollet in dieser Abhandlung Nachricht giebet, anzumerken. Ich habe oben (§. 67.) bey Zergliederung der Eigenschaften des elementarischen Feuers und der Electricität erinnert, daß der Herr Abt dem zarten und insonderheit dem englischen Glase vor andern Gläsern, in Ansehung der Electricität, den Vorzug eingeräumet, und zwar aus der Ursache, weil die Materie desselben mit Bley versetzet ist. In dieser Muthmaßung ist er noch mehr bestärket worden, da er gefunden, daß die Röhren von blauem Glase, die er zu einem andern Endzwecke hatte machen lassen, sehr leicht zu electrisiren sind, ja selbst zu solcher Zeit, die sonst zu den electrischen Versuchen nicht bequem ist; nun ist aber bekannt, daß das Glas von dem Zaffre einer blauen oder schwarzgrauen Erde, so auch die Töpfer zur blauen Glasur brauchen, die blaue Farbe erhalte, und daß der Zaffre seinem Ursprunge nach, dem Metalle sehr nahe komme. Es haben ihm zwar diese Versuche, da er sie nachgehends zu zwey verschiedenen malen mit blauen Röhren aus eben der Glashütte angestellet, nicht so gut gelingen wollen. Er vermeynet aber, daß dieser Unterscheid vielleicht daher entstanden, weil die letztern Röhren kleiner wie die erstern gewesen, und daß dieser Umstand eine genauere Untersuchung und mehrere Erfahrungen erfordere. Daß die electrische Materie mit der eigenthümlichen Materie der Körper

aufs

aufs genaueste verbunden sey, und bey dem Ausflusse aus demselben einen Theil dieser Materie mit sich fortführe, lässet sich mehr als wahrscheinlich aus dem Geruche und anderen Umständen abnehmen. Daß diese Ausflüsse die Farben der Blumen verändern, und so wie die Dünste vom Schwefel die Rosen bleich machen sollten, hat Herr Nollet nicht zuwege bringen können, ob er gleich den Versuch vielfältig angestellet hat. Dagegen aber hat er wahrgenommen, daß, wenn er das Glas mit der bloßen Hand gerieben, sich auf der Oberfläche desselben verschiedene Flecken von einer braunen Materie gesammlet haben, welche aus einer dem weichen Wachse ähnlichen Materie bestanden, und die, wenn man sie verbrannt, wie versengte Haare gerochen. Nichts ist, seiner Erfahrung nach, zum Electrisiren der Gläser bequemer, als die bloße trockne Hand; bey allen andern Arten die Gläser zu reiben, hat er die Electricität viel schwächer befunden. Zu Bestärkung seiner Meynung, von den gegen einander laufenden Strömen der aus- und zufließenden Materie, beruset er sich auf einen Versuch, da eine mit Weingeist benetzte eiserne Stange, wenn sie mit der Kugel electrisiret worden, den Weingeist in Gestalt eines unmerklichen Regens von sich gestoßen, zu gleicher Zeit aber auch die leichten Körper, so man ihr vorgehalten, an sich gezogen habe. Imgleichen, daß ein Metallblättchen von drey oder vier Zoll ins Gevierte, so an zweenen Faden hänget, sehr ofte von der rechten Seite angezogen, von der linken aber abgestoßen werde, oder daß so wohl eine als die andere Seite desselben der geriebenen Glasröhre sich nähere, indem die Mitte sich davon zu entfernen bemühet ist. Er hat bemerket, daß die Stricke oder Stangen, die länger sind als 80 oder 100 Schuh, durch die electrische Röhre nicht auf einmal können electrisiret werden, sondern daß man stückweise in ihnen die Electricität erregen, und etwa bey 15 oder 20 Schuh anfangen, und auf solche Art der ganzen Lage nach fortfahren müsse; wenn aber dergestalt die Vorbereitung geschehen, so könne man den Strick oder die Stange an einem Ende electrisiren, da

denn am andern Ende die Wirkungen der Electricität alsbald gewöhnlicher maßen sich zeigen. Den Dampf, so von dem Eisen aufsteiget, wenn es mit Scheidewasser aufgelöset worden, hat er mit den electrischen Funken in Flamme gesetzet, den Schwefel aber, das Schießpulver, und andere aus verbrennlicher Materie bestehende feste Körper, hat er damit nicht anzünden können. Bey der Entzündung der flüssigen Materien vermittelst des Fingers, merket er an, daß solcher niemals die Fläche der flüssigen Materie berühren, vielweniger in selbige eingetauchet werden müsse, sondern daß, wenn letzteres geschehen, man den Finger abtrocknen, oder einen andern vorhalten müsse, weil sonst kein Funke entstehen und der Versuch fehl schlagen würde. Die Ursache davon ist, seiner Meynung nach, darinnen zu suchen, weil der benetzte Finger in diesem Falle mit einer schwefelichten Materie überzogen ist, welche der electrischen Materie den Durchgang versaget.

§. 71. In dem gelehrten nürnbergischen Briefwechsel (a), vom 19 May 1745 treffen wir eine Anmerkung an, welche Herr D. **Carl August von Bergen**, Professor der Arzneywissenschaft zu Frankfurt an der Oder, an die Herren Verfasser dieser Wochenschrift gelangen lassen; daß nämlich die mitgetheilte Electricität desto stärker und empfindlicher sey, je ebener und polirter die Fläche der Körper ist. Herr **von Bergen** gründet sich dieserwegen auf seine eigene Erfahrung. Er hat sich vergebens bemühet, mit einer unpolirten eisernen Stange die leicht feuerfangenden Spiritus zu zünden; so bald er aber mit dem bloßen Degen den Versuch angestellet, hat er im Augenblicke den Weingeist, wenn er auch nicht sehr rectificiret gewesen, und andere Spiritus entzünden können. Weil das reine Quecksilber die ebenste Fläche hat, so glaubt er, daß solches unter allen Körpern des stärksten Grades der mitgetheilten Electricität fähig sey.

§. 72.

(a) Commercium litterarium ad Rei Medicae et Scientiae Naturalis incrementum instituti. Hebdom. vigesima d. XIX May 1745. p. 158.

§. 72. Den 23 dieses Monathes wurde in der königlichen Societät in London ein Schreiben von dem Herrn Professor Bose verlesen (b), in welchem er unter andern meldet, daß mit einer sehr schnelle bewegten gläsernen Kugel, von sechs oder acht Zollen im Diameter, eine eiserne Stange so stark könne electrisiret werden, daß nach denen daraus auf den Finger zu schießenden Funken die Haut platzen und das Blut heraus springen müsse, und daß die dadurch verursachte Wunde alle Kennzeichen eines Brandes an sich hätte. Der Herr Professor hat also mit einer einzigen Kugel von mittelmäßiger Größe dasjenige bewerkstelliget, was er vor einem Jahre mit mehrern dermaleinst zu Stande zu bringen, sich getrauete (§. 58). Man muß gestehen, daß unter seinen glücklichen Händen die electrischen Wirkungen allemal einen vorzüglichen Grad der Stärke zeigen. Als er mit vielen Kugeln oder gläsernen Röhren einen in seidenen Stricken hängenden Menschen electrisiren, und ihm alsdenn eine Ader öffnen lassen, so ist das Blut viel geschwinder gelaufen, und hat währendem Laufen wie der Phosphorus im Dunkeln geleuchtet; eben dieses Leuchten und die vermehrte Geschwindigkeit im Auslaufen, hat er auch an dem electrisirten springenden Wasser wahrgenommen.

§. 73. Die Königl. Akademie der Wissenschaften in Berlin, welche durch die preiswürdigste Vorsorge ihres weisen Monarchen in den Stand gesetzet worden, so wohl für sich mit erneuerten und vermehrten Kräften an dem Bau der Wissenschaften zu arbeiten, als auch auswärtige durch ansehnliche Belohnungen zu gemeinschaftlicher Beförderung dieser Absicht aufzumuntern, sahe die bisher gesammleten Versuche und Erfahrungen als einen hinlänglichen Vorrath benöthigter Materialien an, mit dem Bau dieses neuen Theils der Naturlehre einen Anfang zu machen, und zu Entdeckung der wahren Ursache der Electricität den

 Weg

(b) Philosophical Transactions No. 476. Art. XII. p. 419.

Weg zu bahnen. Sie wählete daher diese Materie zum Vorwurfe ihrer ersten Preisschrift, und machte im Anfange des Augustmonathes des Jahres 1744 bekannt, daß demjenigen ein Preis von 50 Dukaten bestimmet sey, welcher die wahre Ursache von der Electricität der Körper, und von allem, was bis zu der Zeit darinnen entdecket worden, am besten erklären würde (c). Den 31 May im Jahr 1745 wurde der Abhandlung, die Herr **J. F. Waitz**, Königl. Schwedischer und Hochfürstlicher Hessencasselischer Finanz- und Bergrath unter dem Wahlspruche: In magnis voluisse sat est, eingeschicket, der Preis zuerkannt; und selbige bald darauf mit drey andern Abhandlungen, so von der Akademie der Ausarbeitung wegen des Druckes würdig geschätzet worden, nebst einem Vorberichte von dem Ursprunge und Erfindung der electrischen Kraft der Körper, durch den Druck bekannt gemacht (d).

§. 74. Aus dem reichen Vorrathe der von dem Herrn Bergrath **Waitz** angestellten und in jetzt gedachter Abhandlung angeführten Versuche, wollen wir, zufolge unserer Absicht, nur derer gedenken, bey welchen wir etwas neues zu bemerken finden. Die gewöhnliche Art, die

(c) Berlinische Nachrichten von Staats und gelehrten Sachen Ao. 1744. Num. XCIII. Diese öffentliche Ankündigung der königlichen Akademie zu Berlin, wurde in einer Spottschrift, so unter dem Titel: **Schreiben an die königliche Akademie der Wissenschaften zu Berlin**, die Untersuchung von der Electricität und den von ihr bestimmten Preis betreffend von F. W. Prag den 15 Jan. 1745, herausgekommen, beißend durchgezogen und getadelt. Der **Freyherr von Wolf** nennet dergleichen Tadler, Schuttführer beym Bau der Wissenschaften, welchen, wofern sie aus interessirten Absichten unter den Schutt und Unflath rechnen das dazu nicht gehöret, und was auszufegen suchen, wo nichts ist; oder gar die Hand an den Bau legen und einreißen, damit sie etwas wegzuführen haben, es in der That nicht eine geringe Schande ist, daß sie diesem so gar schlechten Aemtlein nicht recht vorstehen können.

(d) Abhandlung von der Electricität und deren Ursachen, welche bey der königlichen Akademie der Wissenschaften in Berlin den Preis erhalten, aufgesetzt von **J. F. Waitz**, Berlin 1745.

die electrischen Glasröhren zu reiben, hat er sehr beschwerlich, hingegen nicht nur eine große Erleichterung, sondern auch die Electricität viel stärker gefunden, wenn er ein wollenes Tuch mit weißem unverfälschtem Wachse fast bestrichen, die Glasröhre aber nur gelinde damit gerieben (e). Denn obwohl das Wachs dem Reiben anfänglich sehr widerstehet, und viel Kraft angewendet werden muß, wenn man mit dem gewächsten Tuche reiben will, so verlieret sich doch der Widerstand bald, wenn man auf das Wachs ein flüchtiges Oel, als Roßmarienoel, Terpentinspiritus und dergleichen gießet. Denn hiedurch wird so wohl die Röhre, als das Tuch glatt, und alle Narben und Vertiefungen an der Röhre sind gegen die sich ansetzende Feuchtigkeit verwahret. Es ist bereits oben (§. 63.) angemerket worden, daß nicht alles Glas zu den electrischen Versuchen tauglich, sondern daß darinnen ein großer Unterscheid in Ansehung der Stärke der Electricität anzutreffen sey. Herr Waitz vermeynet, daß ein Glas, welches nicht gar geschmolzen ist, sondern wegen der überflüßigen Potasche immer neue Feuchtigkeit annimmt, sich nicht wohl electrisiren lasse, und daß eben hierinnen der Grund verborgen liege, warum einige mehr Electricität bey den spröfsigten rauhen Röhren angetroffen haben, als bey andern durchaus blank geschmolzenen Glase; nämlich, weil letzteres viele Potasche, ersteres aber derselben nur wenig bey sich geführet. Weil er Gelegenheit gehabt, lange auf einer Glashütte zu verbleiben, so hat er eine Composition mit wenig Potasche versetzen, durch die Länge der Zeit und Heftigkeit des Feuers die Glasmaterie recht gar schmelzen, und Röhren daraus ziehen lassen, deren Wirkung mit dieser Theorie vollkommen übereingestimmet, und

(e) Ich habe bereits oben §. 56. dieses Kunstgriffes gedacht; weil mir aber nicht bekannt, ob Herr D. Lieberkühn für sich daraufgekommen, oder vom Herrn Bergrath Waitz dazu veranlasset worden, so habe ich Bedenken getragen, denselben hier mit Stillschweigen zu übergehen, zumal da Herr Waitz in den §§. 25 und 26. seiner Abhandlung eine ausführliche Beschreibung davon mittheilet.

und jedes mal auf den ersten Strich der Reibung Funken und Flammen gegeben hat. Herr Professor **Hamberger** hat, wie oben §. 55. erinnert worden, ein Barometer angeführet, in welchem das Qveckſilber, so lange es gefallen, in der Weite von zwo bis drey Linien, leichte Körper an sich gezogen, im steigen aber solche von sich gestoßen. Herr **Waitz** giebt eine neue Art dergleichen electrische Barometer zu verfertigen, und dabey verschiedene Handgriffe an, deren man sich, so wohl bey Zubereitung derselben, als auch bey den damit anzustellenden Versuchen mit Nutzen bedienen kann. Aus den von dem Herrn Bergrath damit sehr sorgfältig angestellten Experimenten erhellet, daß das Anziehen und Fortstoßen leichter Körper, das man bey der Bewegung des Qveckſilbers in diesen Barometern wahrnimmt, allerdings eine Wirkung der Electricität sey, ob gleich Herr **Hamberger** anderer Meynung ist (f), und in den Gedanken stehet, daß eine dünne Materie durch die Zwischenräumlein des Glases ungehindert durchkommen, und in den Raum eindringen könne, welchen das Qveckſilber im Niedersinken verlässet; dahingegen aber wieder ausgetrieben werde, wenn es in seinen vorigen Stand wieder zurück kehret; und daß diese dünne Materie die leichten Körper mit fortreiße, und an das Glas treibe, dahingegen aber auch wieder abstoße, wenn das zurückkommende Qveckſilber dieselbe aus dem eingenommenen Platze heraus jaget. Sollte dieses die wahre Ursache seyn, so müßte das Anziehen und Abstoßen bey allen Barometern erfolgen; weil die dünne Materie durch eine Glasröhre wie durch die andere kommen kann. Allein die Erfahrung lehret das Gegentheil, und die Versuche zeigen, daß diese Bewegung nicht bey allen, sondern nur bey denen Barometern erfolge, welche auf gehörige Art zubereitet sind, und in welchen sowohl die Luft, als auch vornehmlich alle Feuchtigkeit, als welche der Electricität hinderlich ist, durchs Feuer heraus getrieben werden. So hat Herr **Waitz** auch durch vielfältiges Versuchen erfahren, daß die

(f) G. E. Hamberger Elementa Physices, edit. tertia, §. DLXXVI. in Schol.

die dünnesten metallenen Drathe viel schneller an das electrische Barometer fahren, als Papier, Glas, Pergament, und dergleichen. Wäre nun eine zudringende flüssige Materie die einzige Ursache solcher Bewegung, so müßte der Strom derselben ein breites Papier, Pergament und dergleichen viel heftiger gegen die Glasröhre treiben, als einen schmalen Drath. Jngleichen so hat er wahrgenommen, daß, wenn der ledige Theil des Barometers in seinem Gestelle in einer ausgekehlten Vertiefung anlieget, so geschiehet das Anziehen der leichten Körper mit viel geringerer Kraft; es erstrecket sich auch dieselbe nicht leicht über ein paar Linien von der Röhre, da doch eine freystehende Röhre auf anderthalb bis zweene Zolle merklich wirket. Würden nun die leichten Körper von einem Strom eindringender Materie zur Glasröhre hingetrieben, so müßte ihre Wirkung weit stärker seyn, wenn die Röhre auf einer Seite anlieget, weil der Zufluß daselbst gehindert, folglich auf der andern Seite desto stärker angetrieben werden müßte. Setzet man aber die Ursache in der Electricität, so lässet sich der Erfolg dieser Versuche nach den bekannten Regeln der electrischen Wirkungen ganz leichte erklären. Ob wohl die Versuche von dem Leuchten und Blitzen in den Barometern schon längst bekannt (§. 49), so hat Herr **Waitz** dieselbe dennoch mit ganz besonderer Sorgfalt und Achtsamkeit angestellet, und dabey verschiedene merkwürdige Umstände wahrgenommen, welche diesem Theile der Naturlehre ein mehreres Licht geben, und woraus ganz deutlich erhellet, daß dieses Leuchten und Blitzen eine Wirkung der Electricität sey. So hat er auch mit seinen electrischen Barometern das Knastern und Prasseln, imgleichen die Mittheilung der Electricität, ob wohl im geringen Grade, zu wege bringen können. Denn, als er ein Blatt Papier in der Gegend befestigte, wo der ledige Raum in der Röhre anfänget, und darauf das Quecksilber in der Röhre bewegte, so hörte man ein gelindes Knastern. Wurde in eben gedachter Gegend ein hölzernes Stäbchen ein metallener Drath oder Blech an das Barometer dergestalt angeklemmet,

daß das Holz oder das Metall frey schwebte, so zogen sie insgesammt leicht bewegliche Sachen eben so an sich, als das Barometer selbst. Daß die Katzen, einige Hunde, Pferde und andere Thiere knasternde Funken von sich geben, wenn man sie mit der Hand streichet; ingleichen daß bey einigen Menschen dergleichen Feuer aus den Haaren entspringe, wenn sie sich gekämmet haben, ist eine schon längst bekannte Sache. Da nun bey dieser Begebenheit viele Kennzeichen der Electricität, nämlich feurige Ausflüsse, welche durchs Reiben hervor gebracht werden, anzutreffen sind, und noch niemand sich bemühet hat zu erfahren, ob dieses auch in der That eine Wirkung der Electricität sey (g); so machte sich Herr Waitz an diese Untersuchung. Er nahm einen Hund, der vorher eine geraume Zeit in einem warmen Zimmer unter dem Ofen gelegen, damit keine wässerige Feuchtigkeiten in den Haaren seines Felles verborgen und übrig bleiben möchten. Er legte denselben auf ein kleines Tischblatt, so an vier seidenen Schnüren aufgehangen war, und worauf ein langer eiserner Stab lag, welcher zu beyden Seiten weit über die Tafel hinaus ragete. Als nun der Hund wiederborstig gerieben wurde, indem er auf dem eisernen Stabe lag, ließ er sich dasselbe wohlgefallen; so bald aber das äußerste Ende von dem eisernen Stabe mit einem Finger berühret wurde, entstand zwischen dem Finger und dem Stabe ein heller Funke mit einem gelinden Knacken. In demselben Augenblicke sprang der Hund ganz erschrocken auf, fieng an zu bellen, und gab also zu erkennen, daß er beleidiget sey. Er wurde stehend weiter gerieben, ohne daß er den Stab berüh-

(g) Es hat schon Herr du Fay in seinem sechsten Memoire, wie oben §. 26. erinnert worden, gemuthmaßet, daß die knasternden Funken, so aus den Katzenhaaren entspringen, eine Wirkung der Electricität wären. Er hat auch bereits im Jahre 1733 eine Katze selbst bloß dadurch electrisiret, indem er mit der Hand verschiedene mal auf ihrem Rücken hin und wieder gefahren, da er aus ihren Pfoten, Nase und Ohren knackende Funken hervorgebracht, wenn er diesen Theilen seinen Finger genähert. Allein Herr Waitz ist mit diesen Versuchen weiter gekommen, und hat auch die Mittheilung, ingleichen das Anziehen und Fortstoßen, wie bald wird gemeldet werden, entdecket.

berührete; so bald der Stab von neuem mit dem Finger berühret wurde, stellete er sich an, als wenn ihm etwas widriges begegnete. Wenn man einen Schlüssel seiner Nase näherte, oder ihm ein Stück Fleisch vorhielte, so entsprungen schmerzhafte Funken, und der Hund fuhr mit grimmigen Geberden zurück. Diese durch das Reiben des Hundes erregte Electricität hat Herr Waitz in etlichen an einander stoßenden Stangen weiter fortgeführet, und es haben so wohl diese Stangen, als der Hund selbst, Goldblättchen und andere leichte Sachen an sich gezogen, und wieder zurück gestoßen. Da nun ein gleiches auch bey den Versuchen mit den Katzen erfolget; so siehet er nicht, warum es mit allen übrigen lebendigen Creaturen, bey welchen durch das Reiben oder Kämmen Funken hervor gebracht werden, nicht gleiche Bewandniß haben sollte. Zufolge diesen Versuchen würden also die lebendigen Menschen und Thiere, welche man bisher nebst dem Metalle, dem Wasser und andern flüssigen Materien, für Körper gehalten, welche an sich unelectrisch sind, und nicht anders als durch Mittheilung können electrisiret werden, nicht mehr unter die unelectrischen Körper gehören; sondern, da die Electricität in ihnen durch bloßes Reiben kann erreget, und andere unelectrische Körper dadurch können electrisiret werden, allerdings zu denen an sich electrischen müssen gezählet werden. Wie nun aber dem ohngeachtet diese Körper dennoch die Eigenschaft der unelectrischen haben, und sich, so wie das Metall und das Wasser am leichtesten und stärksten von andern durch Mittheilung electrisiren lassen, das verdienet allerdings eine nähere Untersuchung, und gehöret unter die bisher noch nicht aufgelöseten electrischen Aufgaben (h).

(h) Da die königliche Akademie zu Angers auf das Jahr 1748 einen Preis für die Auflösung der Fragen bestimmet: Les Metaux et les Animaux ne deviennent ils electriques que par communication? Pourquoi ne le deviennent ils pas par les moyens dont on se sert pour rendre les autres corps electriques? so ist zu vermuthen, daß diese Materie bald in mehreres Licht wird gesetzet werden.

§. 75. Da die berühmtesten Naturlehrer als eine sichere Wahrheit angenommen, daß der ganze Weltraum mit einer subtilen Materie angefüllet sey, welche die allerkleinesten Schweißlöcher und Zwischenräumlein der Körper durchdringet, und in allen und jeden Materien angetroffen wird, und daß aus der Bewegung dieser Materie Licht, Wärme und Feuer entstehe; die Versuche aber, so man bisher angestellet, lehren, daß die electrische Materie, wenn sie in Bewegung gebracht wird, leuchtet, erwärmet, entzündet, und daß ihr Feuer in der Luft wie ein anderes schnelles Feuer ein Geräusche machet; folglich in der electrischen Materie eben die Eigenschaften angetroffen werden, welche man der Licht- und Feuermaterie zueignet, so träget Herr **Waitz** kein Bedenken sie für eben dieselbe Materie anzunehmen, und voraus zu setzen, daß alle Körper in der Welt mit der electrischen Materie angefüllet sind, ihre Gegenwart aber alsdenn erst von uns wahrgenommen und empfunden werde, wenn sie in Bewegung gesetzet worden. Diese Bewegung wird durch das Reiben hervorgebracht. Denn durch das hin- und herfahren des reibenden Körpers wird die electrische Materie aus den Poris der äußern Fläche des geriebenen herausgerissen; so bald dieses geschehen, so tritt die in den innern Zwischenräumlein befindliche in deren Stelle, und wird bey fortgesetztem Reiben ebenfalls herausgejaget. Folglich ist ein electrisirter Körper ein der electrischen Materie entweder völlig, oder zum Theil beraubter Körper; ein unelectrisirter aber ein damit angefüllter oder unberaubter Körper. Weil die Feuer- und Lichtmaterie, und also auch die electrische Materie flüßig ist, so bemühet sich Herr **Waitz** theils aus den in der Mathematik und Naturlehre erwiesenen Lehrsätzen von der Bewegung der flüßigen Materien vermöge der Schwere und Elasticität derselben, theils aus den vom Herrn **Hamberger** gegebenen Regeln vom An- oder Zusammenhängen, das Electrisiren und die electrischen Erscheinungen zu erklären. Denn so wie neun Tropfen Quecksilber, Wasser, Oel, wenn sie einander unmittelbar be-

rühren,

rühren, zusammenfließen, und unter sich zusammenhangen, imgleichen zwo Lichtflammen sich mit einander vereinigen, und die stärkeste die schwächeste an sich ziehet, wenn sie einander zu nahe kommen, so vermeynet Herr Waitz, daß auch die electrische Materie in zwey einander berührenden Körpern zusammenhange, und indem einer auf den andern fortgeschoben wird, so treibe er nicht allein einen Theil der Materie vor sich her, sondern hinter und unter sich reiße er auch einen Theil derselben mit sich fort, ja gar aus den Schweißlöchern und Zwischenräumlein, über welche er wegfähret, heraus. Wird nun zu dem electrisirten Glase ein anderer unelectrisirter Körper gebracht, so muß die electrische Materie aus dem unberaubten in den beraubten übergehen, und dergestalt ebenfalls beraubet oder electrisiret werden; so wie das Oel aus einem vollen Tochte in ein ausgeleertes trit, wenn dieses an jenes geleget wird; imgleichen ein trockener Schwamm das Wasser eines gefüllten an sich saugt. Da nun alle und jede Materie, und also auch die Luft, mit electrischer Materie angefüllet ist, diese aber alle Körper umgiebet, und folglich auch den electrisirten ganz genau berühret, so muß ein jeder Körper, aus dessen Zwischenräumlein durch Reiben, oder durch Berührung electrisirter Körper ein Theil der electrischen Materie entführet worden, solche aus der Luft an sich ziehen, und folglich auch die Luft derselben berauben. Woraus denn leicht zu begreifen, wie es zugehe, daß unelectrische Körper electrisiret werden, ob sie gleich den electrisirten nicht berühren, sondern nur vermittelst der Luft in einander wirken können. Aus den mit den Haarröhren angestellten und von dem Herrn Bergrath angeführten Versuchen erhellet, daß in Haarröhren, oder welches eben dasselbe ist, in den Poris der Körper, die anziehenden Kräfte sich umgekehrt verhalten, wie ihre Diameter, und daß folglich, wenn ein Körper weite, ein anderer aber enge Poros hat, und beyde mit einerley Materie angefüllet sind, weit mehrere Kräfte erfordert werden, die Materie aus den engen, als aus den weiten heraus zu ziehen. Imgleichen daß,

wenn ein Körper der weite Poros hat, eines Theils der darum befindlichen flüssigen Materie beraubet, so denn aber zur Berührung weit engerer, jedoch vollkommen angefüllter Zwischenräumlein gebracht wird, die flüssige Materie in eine weit schnellere und heftigere ausfließende Bewegung gerathe, als wenn ein Körper mit engen Schweißlöchern seinen Mangel aus weitern herzunehmen Gelegenheit hat. Das ist: Die Geschwindigkeit der Ausflüsse verhält sich, wie das Quadrat der Diameter von den Zwischenräumlein, welche sich in den beraubten Körpern finden, wenn selbige die flüssige Materie in unberaubten berühren. Und hierinnen vermeynet Herr Waitz die Ursache zu finden, daß die electrischen Ausflüsse aus den Metallen das helleste Licht und Feuer geben, zugleich aber auch das mehreste Geräusche machen; desgleichen, daß diese durch Reiben sich gar nicht, andere Körper aber schwer und noch andere leicht electrisiren lassen; wie auch, daß diejenigen Körper, welche sich durch Reiben nicht electrisiren lassen, solches doch nicht hindern können, wenn sie von beraubten Körpern berühret werden; oder daß die electrisirten Körper viel oder wenig Wirkung thun, wenn sie auf Materien von dieser oder jener Art ruhen. Daß die electrisirten Körper andere unelectrisirte an sich ziehen, geschiehet auf folgende Art: Ein electrisirter Körper, wenn er einem unelectrisirten nahe kommt, bringet in demselben starke Ausströmungen der electrischen Materie hervor. Diese Ausströmungen brechen aus allen Puncten der kleinsten Körper heraus, folglich stemmen sie sich auf allen Seiten entweder gegen die Luft, oder auch zugleich mit gegen die in der Luft enthaltene electrische Materie an, und treiben also den Körper mit eben der Kraft auf diese, als auf die andere Seite, so, daß keine Bewegung erfolgen kann, so lange der Trieb auf allen Seiten gleich ist. Weil aber in den electrisirten Körpern ein Mangel an electrischer Materie ist, und also die Ausflüsse auf der Seite, wo sie nach dem electrisirten Körper zugekehret sind, aufgenommen werden, folglich entweder keinen, oder einen weit geringern Widerstand finden,

so

so treibet die gegen über ausstoßende Materie den Körper gegen den electrisirten an, so wie das Feuer eine Pagode in die Luft stößet, oder wie die hervor brausenden Dünste eine Dampfkugel, die auf Rädern stehet, fortschieben. Daß sie aber von dem electrisirten Körper wieder abprallen, und fortgestoßen werden, geschiehet, weil die kleinen, leichten Körper auch nur einen kleinen Vorrath electrischer Materie in ihren Zwischenräumlein haben, und daher, so bald sie an den electrisirten Körper kommen, in dem Augenblicke derselben beraubet werden; da aber die entfernte Luft noch unberaubet ist, so müssen sie, ihren Mangel zu ersetzen, sich wieder zu der vollen Luft wenden, und solchergestalt abprallen und zurückfahren. Da nun dieses Abstoßen und Zurückfahren ohne alle Regel und Ordnung zu erfolgen scheinet; denn bald bleibet ein Stücklein hangen, bald fähret ein anderes an den Ort zurück, wo es hergekommen, bald weichet es zur Seite aus, bald wählet es einen andern Weg zu seiner Flucht; so zeiget Herr Watz, daß nothwendig außerhalb dem electrisirten Körper etwas müsse vorgehen, worinnen der Grund dieser Unordnung zu suchen ist. Und dieses sind, seiner Meynung nach die verschiedenen Bewegungen, so in der Luft, theils durch das Reiben der Körper, theils durch das Athem hohlen, Husten und Ausdunsten der an dem Orte gegenwärtigen Personen, verursachet werden. Wenn aber ein angezogener Körper hängen bleibet, oder nicht zurücke fähret, so geschiehet dieses daher, weil er nicht völlig kann beraubet werden, sondern aus der Luft so viel wieder annimmt, als ihm von dem electrisirten Körper entzogen wird; wie die Versuche mit einem angezogenen Quartblatt Papier, und einer auf einem Stifte beweglichen langen Nadel, imgleichen mit einem Wasserstrale zeigen. Da Herr Watz die Licht- und Feuermaterie und die electrische Materie für eine und eben dieselbe Materie hält, so ist leicht zu erachten, warum vermittelst der Electricität Licht und Feuerfunken können erreget werden.

§. 76.

§. 76. Nachdem Herr Waitz durch verschiedene Versuche dargethan, daß die electrische Materie aus den dichtesten Körpern ausströme, und daß diese Ausflüsse mit solcher Geschwindigkeit sich ergießen, daß sie vermögend sind, allerley Körper in Bewegung zu setzen; so ist er auch bemühet die Kräfte, womit die ausfließende electrische Materie einen Widerstand zu überwinden vermag, einigermaßen zu berechnen. Er nahm zu dem Ende zwey eiserne viereckigte Stäbchen, jedes 6 Zoll lang, einen halben Zoll breit, ein viertel Zoll dick, und sechs Loth schwer. An den äußersten Enden derselben hatte er jedem, auf der schmalen Seite, zwey Oehre gegeben, und in jedes Oehr einen dünnen Faden gebunden, und diese in der Oeffnung einer Thür, oder an der Decke des Zimmers so angeheftet, daß jedes Stäbchen an seinen beyden Faden wagerecht hieng, und sich mit der breitesten Seite gegen das andere anlegte; ein jedes stellete also ein vier Fuß langes Pendulum vor, dergestalt, als wären sie beyde an einerley Achse beweglich. Diese Stäbchen können ihre Ruhelinie nicht erreichen, sondern, weil ein jedes ein viertel Zoll dick, so bleiben ihre Mittelpunkte der Schwere von der Ruhelinie (linea orthodroma oder linea directionis gravium) um ein achtel Zoll zu beyden Seiten entfernet. Da nun aus der Mechanik kann erwiesen werden, daß in diesem Falle die Kraft x, mit welcher sie gegen einander drücken, sich zu ihrer ganzen Schwere p verhalte, wie der Abstand von der Ruhelinie $= \frac{1}{8}$ Zoll, zur ganzen Länge des Penduli $= 48$ Zoll, so ist $48'' : \frac{1}{8}'' = p : x$ folglich $x = \frac{1 \cdot p}{8 \cdot 48} = \frac{1}{384} p$, das ist, sie drücken mit einer Kraft gegen einander, welche $\frac{1}{384}$ ihrer ganzen Schwere ausmachet, und in unserm Versuche $\frac{6}{384} = \frac{1}{64}$ Loth beträget; nimmt man dieses zweymal, so hat man das Aggregatum der beyden Kräfte. Als Herr Waitz diesen Stäbchen eine electrisirte Glasröhre näherte, so fuhren sie um einen Zoll weit auseinander. Weil nun in diesem Falle das ganze Gewicht eines jeden Stäbchens um einen halben Zoll von der Ruhelinie entfernet und weiter fortgetrieben worden, die Kraft aber, wel-

che

che ein Pendulum so weit von seinem Ruhepunkte wegtreibet, sich zu der ganzen Schwere desselben verhält, wie der Abstand vom Ruhepunkte zu dem Abstande des Centri Oscillationis von dem puncto Suspensionis, oder wie der Abstand vom Ruhepunkte zu der ganzen Länge des penduli simplicis (i), so folget, daß die ausströmende Materie so viel Kraft angewendet habe, welche $\frac{1}{96}$ der ganzen Schwere gleich ist. Denn wenn wir die unbekannte Kraft y und die ganze Schwere des Penduli p nennen, so wird seyn: $48'' : \frac{1}{2}'' = p : y$, folglich $y = \frac{1 \cdot p}{48 \cdot 2} = \frac{1}{96} p$. Wenn man aus den häufig angestellten Versuchen überzeuget seyn kann, daß die electrische Materie subtil sey, gleichwohl aber schwere Körper aus ihrem Lager stoße, und in Bewegung setze, so vermeynet Herr **Waitz**, daß man nach den Regeln der Mechanick sicher schließen könne, daß diese Materie mit einer unbegreiflichen Geschwindigkeit aus den Körpern hervorbrechen müsse; und daß diese Berechnung hauptsächlich darauf beruhe, daß nicht nur die Masse oder die Art der Schwere dieser Materie bestimmet, sondern auch die mechanischen Lehrsätze richtig angebracht werden, nach welchen die Gewalt oder Nachdruck dem Producte gleich ist, wenn die Masse eines Körpers mit der Geschwindigkeit seiner Bewegung multipliciret wird, imgleichen daß die Gewalt des Stoßes bekannt werde, wenn man das Qvadrat der Geschwindigkeit mit der Größe der Masse vermehret. Weil er nun die Feuer- und Lichtmaterie für die electrische angenommen, von jener aber nach **Römers** und **Cassini** Erfahrungen bekannt ist, daß sie in einer Secunde Zeit einen Weg von 980, 789, 100 Schuhen zurück lege; der Schall hingegen nach **Flamstets, Halley** und **Derhams** Versuchen, in gleicher Zeit sich nur auf 1142 Fuß erstrecke; so schließet Herr **Waitz**, daß sich die Masse der Luft zu der Masse der Licht- oder der electrischen Materie umgekehrt verhalte,

(i) In der Waitzischen Abhandlung, §. 183. ist die Verhältniß durch einen Druckfehler verkehrt angegeben worden.

halte, wie die Geschwindigkeiten ihrer Bewegungen, und daß folglich die electrische Materie 85834 mal leichter sey als die Luft. Weil die electrische Materie von allen Seiten eines Körpers ausströmet, und in die electrisirte oder beraubte eindringet, so wie ein mit Luft durchdrungener Körper, z. E. Holz, aus allen Punkten seines Umfanges die Luft ausströmet, wenn die äußere Luft ganz oder zum Theile weggenommen worden, und sich so weit ausbreitet, als die Kraft der umstehenden Luft, oder anderer Körper solches nicht verhindern; so urtheilet Herr Waitz, daß die electrische Materie auch elastisch sey, und hierinnen mit der Natur der Luft eine Aehnlichkeit habe. Nimmt man dieses an, so lässet sich desto leichter begreifen, wie die electrische Materie eine zitternde Bewegung erregen könne, durch welche sie in unsern Augen empfunden, und als Feuer sichtbar wird; desgleichen wie sie der Luft eine solche Erschütterung mittheile, daß man bey ihren Ausflüssen ein deutliches Knistern, Knacken, Zischen und Sausen höret.

§. 77. Aus der zweyten Abhandlung, die von der Natur der Electricität an die königliche Akademie der Wissenschaften in Berlin, unter dem Wahlspruch; Quot capita tot sensus, geschicket, und von derselben zum Drucke befördert worden, wollen wir die Hypothesin und ein paar besondere Anmerkungen des Herrn Verfassers anführen (k). Er sagt: die electrische Materie sey unter den noch zur Zeit bekannten flüssigen Materien die allersubtileste, womit die Zwischenräumlein in den elastischen Körpern angefüllet sind, und werde durch das Reiben aus solchen herausgebracht, auch allen andern Körpern, nach Proportion ihrer Dichtigkeit, und in so fern ihre Pori nicht schon völlig damit angefüllet sind, nach und nach mitgetheilet. Sie befinde sich in allen Körpern an der concaven Fläche ihrer Schweislöcher, und bleibe in der nicht

(k) Der Verfasser dieser Abhandlung ist Herr J. F. Unger Bürgermeister in Einbeck und Mitglied der königlichen Akademie der Wissenschaften in Berlin. Hamburgisches Magazin, 8 Band 3 Stück, p. 292.

nicht elastischen Körpern daran hangen. Ihr Abgang, welcher in den elastischen Körpern durch das Reiben verursachet wird, werde aus denen dieselbe umgebenden Körpern wieder ersetzet; folglich befinde sich dieselbe in der ganzen Welt in einem wagerechten Stande, und wenn sie aus solchem an einen Ort gebracht worden, bewege sie sich so lange, bis sie wieder allenthalben gleich vertheilet ist. Weil man eine gläserne Röhre mit mehrerer Kraft reiben kann, als eine Kugel, und die Erfahrung lehret, daß aus dieser in einem Zuge lange nicht so viel Materie herausgebracht wird, als aus jener, so ziehet der Herr Verfasser die Röhren den Kugeln vor, und ist der Meynung, daß, wenn man so viel Röhren hätte, daß man damit die Eingießung der electrischen Materie, so wie mit der Kugel, ununterbrochen fortsetzen könnte, so würde die Wirkung davon ungleich stärker als mit einer Kugel seyn. Von dem Tabacksrauche hat er aus eigener Erfahrung bemerket, daß derselbe der Electricität nicht schädlicher sey, als ein anderer Dampf. Er hat so gar mit einem Stücke von einem ausgerauchten Pfeifenstiel, nachdem er solches gerieben, und nur dreymal über einen zinnernen Teller gestrichen, denselben so stark electrisiret, daß er brennende Funken von sich gegeben.

§. 78. In der dritten Abhandlung von den Eigenschaften, Wirkungen und Ursachen der Electricität, welche unter dem Gedenkspruche: Recte factorum verus fructus est: Fecisse, der Königl. Akademie in Berlin zugeschicket, und von derselben durch den Druck bekannt gemachet worden, treffen wir einige neue und merkwürdige Versuche an, so der Herr Verfasser zu genauerer Bestimmung des vom Herrn du Fay zuerst wahrgenommen Unterscheides der glashaften und der harzigen Electricität (§. 22) angestellet hat (l). Er fand, daß ein Goldstückchen, welches man an das Ende eines langen Haares klebet, und von einem Stocke herunter hängen lässet, von einer electrisirten Glasröh-

(l) Siehe das siebende Kapitel der angeführten Abhandlung, §. 112 bis 124. p. 181 seqq.

re allemal aus einer viel größern Entfernung angezogen werde, nachdem es vorher durch eine Stange Siegellack electrisiret worden, als wenn solches nicht geschehen; und daß, wenn eben dieses Goldstückchen zuerst durch eine Stange Siegellack electrisiret wird, und man nachher eine electrisirte Glasröhre ganz langsam gegen dasselbe aus der Ferne hinzu bringet, sich entweder, so lange die electrisirte Glasröhre noch zu weit von dem Goldstückchen hinweg gehalten wird, gar keine Bewegung an demselben zeige, oder die Wirkung, die sich dabey zu erkennen giebt, wenn die Röhre nahe genug zu dem electrisirten Goldstückchen hingebracht wird, sich niemals durch Wegstoßen, sondern jedesmal durchs Anziehen desselbigen äußere; auch daß dieses Anziehen erfolge, wenn man das Goldstückchen nur den Augenblick zuvor durch eine Stange Siegellack, oder ein Stück Bornstein, u.s.w. so stark als es immer möglich ist, electrisiret hat, und mit einer Glasröhre, an der die Electricität sehr schwach ist, oder wegen Länge der Zeit fast gänzlich aufgehöret hat, hinzu kommt. Da im Gegentheil das Goldstückchen, wenn es zuerst durch eine Glasröhre electrisiret worden, nachher durch kein Glas, wenn solches gleich noch so stark electrisiret wird, angezogen werden kann, sondern vielmehr so viel stärker weggestoßen wird, je stärker die Electricität der Glasröhre ist, die man alsdenn zu demselbigen hinzu bringet, und aus dieser Ursache auch durch zwo wohl electrisirte Röhren desto höher hinauf getrieben werden kann. Diese beyde letzteren Wirkungen erfolgen auch, wenn das Goldstückchen von einer Stange Siegellack electrisiret worden, und man nachher eine Stange electrisirtes Siegellack nahe an dasselbe hinan bringet. Wenn einige Naturlehrer auf die Gedanken gerathen, daß bloß die verschiedene Stärke der electrischen Kraft, welche man bey dem Glase und den harzigen Körpern wahrnimmt, den Unterscheid der Wirkungen in den vom Herrn du Fay angezeigten Fällen verursachen müsse; so vermeynet der Herr Verfasser, daß die jetzt angeführten Versuche sattsam zu erkennen geben, daß außer

der

der verschiedenen Stärke der glashaften und harzigen Electricität, noch eine andere Ursache vorhanden seyn müsse, um welcher willen die glashaften Körper die harzigen, wenn sie beyderseits electrisiret worden, allemal an sich ziehen, die glashaften hingegen von sich stoßen; und die harzigen sich wiederum umgekehrt gegen die glashaften und harzigen electrisirten Körper verhalten. Insonderheit da aus dem zweyten und dritten Versuche ganz deutlich erhellet, daß wenn die Electricität gleich offenbar schwächer als die harzige ist, ein Körper, dem die letztere mitgetheilet worden, dennoch von einem andern, der die erstere besitzet, angezogen werde. Um die eigentliche Ursache des Erfolges dieser Versuche zu entdecken, hat er unter andern folgende Versuche angestellet. Er klebte ein mit diesem Gummiwasser an dem einen Ende angefeuchtetes Menschenhaar zwischen zwey Goldblättchen, davon ein jedes ohngefähr drey pariser Linien lang, und zwo breit war, und befestigte das andere Ende des Haares dergestalt an einem Stocke, daß solches gerade von demselbigen herunter hieng. Das Haar war vollkommen eine Elle lang. Hierauf versuchte er, in welcher Weite eine Stange feines und electrisirtes Siegellack die Goldblättchen, ehe sie noch mit einiger Electricität versehen waren, an sich ziehen würde, und fand, daß solches in einer Entfernung von ein und einem halben pariser Zolle geschehe. Als er eben diesen Versuch mit einer electrisirten Glasröhre anstellete, wurden die Goldblättchen, welche noch keine Electricität erhalten hatten, in einer Entfernung von vier und einem halben Zolle, von ihr angezogen. Da er aber die Goldstückchen durch die Glasröhre electrisirte, und darauf die durch Reiben electrisch gemachte Stange Siegellack dagegen hielte; so wurden solche in einer Entfernung von zwölf Zollen angezogen. Er ließ hierauf die Goldblättchen so lange auf der Oberfläche seiner Hand ruhen, bis er inne wurde, daß sie nichts mehr von ihrer vorigen Electricität an sich hatten, und ertheilte ihnen darauf vermittelst der geriebenen Stange Siegellack die harzige Electricität; alsdenn wurden sie von

der electrisirten Glasröhre in der Entfernung von zwo Ellen oder acht und vierzig Zollen angezogen. Wenn er die Goldblättchen durch das Siegellack electrisiret hatte, und gleich darauf dieselbige Stange Lack dagegen hielte, so wurden sie in der Entfernung von zwölf Zollen von derselben hinweggetrieben; von der electrisirten Glasröhre aber wurden sie, nachdem sie vorher die glashafte Electricität von ihr empfangen hatten, schon in der Weite von ein und einer halben Elle, oder sechs und dreyßig Zollen in eine solche Bewegung gesetzet, daß man merken konnte, daß sie von ihr weggestoßen wurden. Alle diese Versuche hat er den 5 Februar des 1745 Jahres angestellet; auch nach der Zeit, wenn er solche theils allein, theils in Gegenwart anderer zum öftern wiederholet, allemal die Verhältniß der Entfernung ziemlich gleichstimmend befunden, wenn sich auch in den Entfernungen selbst ein Unterscheid gezeiget hat. Aus obigen Versuchen ziehet der Herr Verfasser diese Folgen: 1) daß die Atmosphären zweener Körper, die mit einer harzigen oder glashaften Electricität versehen sind, in einer weit größern Entfernung dicht genug bleiben, einander fortzustoßen, als die Entfernung ist, in welcher ihre Dichtigkeit zureichet, einander anzuziehen, wenn der eine unter ihnen gar nicht electrisiret ist, und dabey eine so geringe Schwere hat, daß er sich sehr leicht in Bewegung bringen lässet. 2) Daß die Verhältniß der Weite, in welcher das Lack die Goldblättchen angezogen $= 1\frac{1}{2}''$, zu der Weite, in welcher es dieselben, nachdem sie von ihm electrisiret worden, weggestoßen $= 12''$, eben dieselbe sey, welche die Weite, in der eine electrisirte Glasröhre die Goldblättchen anziehet $= 4\frac{1}{2}''$, zu der Weite hat, in welcher solche, nachdem sie durch die Röhre electrisiret worden, von derselben weggestoßen werden $= 36''$; denn $1\frac{1}{2} : 12 = 1 : 8$ und $4\frac{1}{2} : 36 = 1 : 8$. 3) Daß die Entfernung, in welcher die electrisirte Glasröhre, die durch die Stange Lack electrisirte Goldblättchen in eben diesem Versuche ziehet $= 48''$, viermal so groß, und also viel größer sey, als diejenige ist, in welcher die

durch die Röhre electrisirte Goldblättchen von dem electrisirten Siegellacke angezogen werden = 12.

§. 79. Obgleich jetzt erzählte Versuche den von Herrn du Fay angegebenen Unterscheid der glashaften und harzigen Electricität zu bestärken scheinen, so ist der Herr Verfasser doch ganz anderer Meynung, und bemühet sich zu zeigen, daß nur eine Art der Electricität statt finde, aus deren Beschaffenheit alles, was bey der glashaften und harzigen Electricität wahrgenommen wird, sich zureichend erklären lässet. Denn da vermöge seiner Theorie, ein electrisirter Körper mit einer flüssigen Atmosphäre umgeben ist, welche aus electrischer Materie, aus Feuer- und aus Schwefeltheilen bestehet, die Theile der electrischen Materie aber nicht an einanderhangen, sondern, weil sie elastisch sind, so wie die elfenbeinerne Kugeln, wenn sie an einanderstoßen, wiederum von einander abspringen, so muß ein vermittelst der Glasröhre electrisirtes Goldblättchen von dem electrisirten Glasröhre entfernet bleiben, und kann nicht an dasselbe anfahren. Ist das Goldblättchen aber durch das Siegellack electrisiret worden, so sind dadurch so wohl in als um dasselbe mehr Schwefeltheile in Bewegung gesetzet worden. Hiedurch wird seine Atmosphäre vergrößert und in den Stand gesetzet, in einer größern Entfernung von der electrisirten Glasröhre abgezogen zu werden, als wenn es mit keinem solchen Dunstkreise umgeben wäre. Denn die Schwefeltheile hängen sehr stark aneinander, so daß sie auch durch einen ziemlichen Wind sich nicht von einander reißen, sondern wie lange Fäden nach allen Gegenden fortführen, und in Gestalt eines Zickzacks aus einanderziehen lassen; wie solches besonders beym Wetterstrale kann wahrgenommen werden. Sie hängen sich auch an allerhand Arten von Körpern in sehr großer Menge an, und werden von den Körpern, mit welchen man andere electrisiret, vermittelst der electrischen Materie, zu diesen letztern hinüber geführet. Daß die Entfernung, in welcher die electrisirte Glasröhre, die durch die Stange Siegellack electrisirten Goldstückchen ziehet, viel größer

größer als diejenige ist, in welcher die durch die Röhre electrisirten Goldblättchen angezogen werden, kommt, seiner Erklärung nach, von der größern Atmosphäre der gläsernen Röhre her, welche einen völligen Zoll im Durchmesser hat, und die nothwendig einen größern Dunstkreis, durch das Reiben überkommen muß, als derjenige seyn kann, welchen sie dem kleinen Goldstückchen durch die Mittheilung zu überlassen vermögend ist. Daß aber die Stärke der harzmäßigen Electricität geringer sey als der glasmäßigen, lasse sich ohne große Schwierigkeit aus der ungleich größern Anzahl der Schwefeltheile, womit die harzigen Körper, vorzüglich vor den glashaften angefüllet sind, herleiten.

§. 80. Herr Professor **Winkler** wurde theils durch das Vergnügen, welche die electrischen Wirkungen erwecken, theils durch den Fleiß, welchen andere Liebhaber der Naturlehre darauf gewandt, theils durch die Aufmersamkeit, die hohe Standespersonen auf diese Versuche gerichtet, theils durch die ihm angediehenen Gnadenbezeugungen ermuntert, seine Untersuchungen weiter fortzusetzen, und derselben Erfolg gegen das Ende des Augustmonats dieses Jahres durch den Druck bekannt zu machen (m). In der Vorrede werden die in der ersten Abhandlung (§. 62) angefangenen Nachrichten von dem weitern Aufnehmen der Electricität in Leipzig fortgesetzet, und die Königlichen, Fürstlichen und hohen Standespersonen namhaft gemachet, denen der Herr Professor seit der Zeit die electrischen Versuche zu zeigen, die Ehre gehabt hat, ingleichen wen er mit Maschinen von seiner Erfindung versorgen müssen. Doch werden auch beyläufig einige Umstände angemerket, welche den glücklichen Fortgang dieses Theils der Naturlehre an andern Oertern, besonders an den Nordischen Höfen, betreffen. Daß nämlich **Se. Königl. Majestät von Dännemark** sich die vornehmsten Versuche der Electricität im December des 1744 Jahres von dem Lector der Mathematick

beym

(m) Die Eigenschaften der electrischen Materie und des electrischen Feuers erkläret von Joh. Heinr. **Winklern**.

beym Seeetat, Herrn Hee, haben zeigen lassen (n); und daß Se. Königliche Majestät von Schweden und des damaligen Durchlauchtigen Thronfolgers Königl. Hoheit, jetzo glücklich regierende Königl. Majestät im Merz des 1745 Jahres denen von dem Herrn Professor Klingenstierna angestellten Experimenten dero Aufmerksamkeit zu widmen geruhet haben (o); imgleichen, daß man in Göttingen eine besondere Gesellschaft errichtet, welche wöchentlich etliche Stunden dazu ausgesetzet, daß die electrischen Versuche angestellet, und was sich ereignet, umständlich aufgeschrieben würde (p); und daß die Aletophilische Gesellschaft in Stettin mit gleichem Eifer die Electricität zu untersuchen angefangen habe (q). In dem historischen Theile dieser Abhandlung treffen wir außer den Versuchen und neuen electrischen Maschinen, welche der Herr Professor zu Anfange dieses Jahres der Königl. Societät in Londen

(n) Eine umständliche Nachricht davon findet man in der Staats- und Gelehrten Zeitung des hamburgischen unpartheyischen Correspondenten von 1745. Num 33. in dem Artickel von Copenhagen. Woselbst auch angemerket worden: daß Se. königliche Majestät zu Bezeugung Dero allergnädigsten Wohlgefallens den Herrn Hee mit 200 Thaler beschenket, sein jährliches Gehalt mit 200 Thlr. vermehret, und noch 100 Thlr. jährlich zu Experimenten bewilliget haben.

(o) Siehe oben die Anmerkung x. beym §. 66.

(p) Herr M. Stollte meldet in den göttingischen gelehrten Nachrichten vom Jahr 1744, daß in dieser neuen Gesellschaft die electrischen Versuche unter Anführung des Herrn Professor Segners angestellet werden. Altonaische gelehrte Zeitungen auf das Jahr 1745. LIV Stück, pag. 446 seq.

(q) Bey dieser Gelegenheit, da wir gesehen, daß nicht nur einzele Gelehrte und Liebhaber der Naturwissenschaft, sondern auch ganze gelehrte Gesellschaften die Electricität zum Gegenstande ihrer Bemühungen ausgesetzet, kann ich nicht unangemerket lassen, daß die electrischen Versuche in diesem Jahre so gar zum öffentlichen Schauspiele haben dienen müssen. In der Amsterdammer Courant vom Jahr 1745. Num. 153. stehet davon folgende Nachricht: De Electriciteyt of Mathematische Konst-Machine, reeds by veele Geleerden en Liefhebbers der Natuurkunde en Mathematische Wetenschapen bekend, word dagelyks met desselfs Experimenten vertoond in de Herberg de Zon op de Nieuwendyk tot Amsterdam des Morgens van 9 tot 12, en des nammiddags van 3 tot 6 uuren.

London bekannt gemachet, und wovon oben (§. 66.) Meldung geschehen, noch ein und die andere merkwürdige Beobachtung und neue Entdeckung an. Unter den Körpern, an welchen electrische Funken können erzeuget werden, hat er keinen gefunden, der sich nicht selber von einem Electrisirten electrisiren ließe, und nicht vermögend wäre, andere wieder zu electrisiren. Aber nicht alle, welche die Electricität annehmen und fortpflanzen, sind von der Art, daß an ihnen electrische Funken haben können erzeuget werden; z. E. der Zunder, Zündschwamm, Hanf u. d. m. Einige Körper lassen sich die Electricität mittheilen, daß sie leichte Sachen anziehen und von sich stoßen, und pflanzen gleichwohl die Electricität in andere, die auf ihnen ruhen, keinesweges dergestalt fort, daß dieselbe unmerklich würde, als Glas, Federspuhlen, Tannenholz, Fichtenholz, Ellernholz und die daraus gebrannten Kohlen. Daher denn auch in Camin der Herr Decanus und residirende Prälat von Kleist die Körper auf Federspuhlen fast eben so stark als auf der Seide electrisiren können. Um zu zeigen, daß die ursprüngliche Electricität, welche am Glase und Porzellan durchs Reiben erreget wird, auch vermögend sey, durch diese geriebenen Körper in andere zu wirken, so hat er die gläsernen Cylinder und Porzellanbecher dergestalt eingefasset, daß sie inwendig von einem ledernen Küßchen gerieben worden, und dadurch nicht nur die Goldblättchen angezogen, sondern auch andere Körper eben so geschwind electrisiret, als wenn sie von außen gerieben worden. Die erste Erfindung eines dergleichen Glases hat der Herr Director **Hellmund** an den Herrn Grafen von **Manteufel** überschicket. Herr **Winkler** hat einen Porzellanbecher dergestalt einfassen lassen, daß man das inwendig reibende Küßchen auf keine Weise gewahr werden kann. Weil man nun bey dem Gebrauche dieses Werkzeuges nicht sehen kann, ob er gerieben wird, und wo seine Electricität herrühret, so hat man ihn den Hexenbecher genennet. Ob die Electricität durch die Metalle wirke, das hat er zur Zeit durch keinen Versuch entdecken können.

Er

Er führet die Ursache davon und die großen Hindernisse, so sich hiebey ereignen, ausführlich an, und vermeynet, der sicherste Weg, hinter diese Sache zu kommen, sey dieser, wenn man in ein metallenes Gefäß eine electrisirende Maschine mit ihrem Zubehöre setzen könnte, welche nach Art eines Uhrwerks nach einiger Zeit, da man den Deckel des Gefäßes zugeschmolzen hätte, dasselbe zu electrisiren anfienge. Denn stünde es auf blauer Seide, und ließe der Electricität einen wirklichen Durchgang, so würden an dem Gefäße von außen, durch Annäherung eines unelectrisirten Metalles Funken können erzeuget, oder Goldblättchen auf einer Glasscheibe in Bewegung gesetzet werden. Ferner bemerket er, daß man noch keinen Versuch habe, welcher deutlich zeige, daß die Electricität Menschen und Thiere, das Wasser und andere sichtbare flüssige Materien wirklich durchdringe, und sich durch dieselben fortpflanze; Alles was man von der Electricität an diesen Körpern zur Zeit wahrgenommen, habe sich an ihren Flächen ereignet (r). Merkwürdig ist der Unterscheid, der bey der ursprünglichen und mitgetheilten Electricität sich ereignet, wenn ein flüssiger Körper in dieselbe wirket. Denn wenn man eine durchs Reiben electrisirte Glasröhre ins Wasser oder Weingeist stecket, so ziehet sie an dem nassen Theile nicht mehr an, wenn man sie heraus ziehet; ob gleich der electrisirende Mensch, und das Gefäß mit Wasser oder Weingeist auf blauer Seide, oder einer nicht fort-

(r) Ich habe oben (§. 61.) angemerket, daß der Herr Consistorialrath Leske, schon im vorigen Jahre, über die Frage: ob die effluvia electrica den Leib eines electrisirten Menschen durchdringen, oder solchen nur von außen umgeben? eine besondere Erörterung aufgesetzet, und darinnen so wohl durch Vernunftschlüsse als aus der Erfahrung erwiesen, daß die Electricität in den Leib eines Menschen wirklich hineindringe und mit desselben Säften sich vermische. Welches auch die von dem Herrn Doctor Quellmalz und Herrn Doctor Krüger oben (§. 60 und 55.) angezeigten Gründe und die vom Herrn Doctor Kratzenstein angestellten Erfahrungen (§. 59.) erweisen; und durch die nach der Zeit bekannt gewordenen Versuche von der gewaltigen Erschütterung und tödtlichen Verletzung vermittelst der electrischen Funken, ist die Richtigkeit dieses Satzes wohl außer allen Zweifel gesetzet worden.

pflanzenden Materie stehen. Stellet man aber den Versuch, unter eben den Umständen, mit einer blechenen Röhre an, welcher die Electricität von einem electrisirten Körper mitgetheilet worden, so ist dieselbe annoch wirksam, wenn man die Röhre aus dem Wasser oder Weingeist ziehet. Daß die Vermehrung der Masse oder der Materie eines electrisirten Körpers zur Verstärkung der electrischen Funken vieles beytrage, beweiset Herr **Winkler** so wohl mit seinen eigenen, als mit des Herrn Prälaten **von Kleist** Versuchen (s). Insonderheit werden, nach des Herrn Professors Erfahrung, die electrischen Funken an einem Metalle verstärket, wenn es dergestalt auf seidenen Schnüren ruhet, daß entweder das Metall selber, oder ein daran gehängtes eisernes Stäbchen die Fläche des Wassers berühret, welches in einem zinnernen Gefäße auf einem seidenen Netze electrisiret wird. Daß durch mehrere electrisirende Gläser eine stärkere Electricität könne erreget werden, ist bekannt, und vom Herrn Professor **Bose** schon im Anfange des vorigen Jahres entdecket worden (§. 54.). Herr Professor **Winkler** hat zu beqvemerer Fortsetzung dieser Versuche ein paar neue Maschinen angegeben, und den Gebrauch derselben umständlich beschrieben. In der einen können durch Hülfe eines einzigen Rades vier Kugeln zugleich gedrehet, und an den Händen zwoer Personen electrisiret werden; in der andern kann eine einzige Person acht hohle conische Gläser zugleich electrisiren. Der Herr Professor vermeynet, daß bey dem Gebrauche dieses Werkzeuges die Funken mit zwey Gläsern zweymal, mit dreyen dreymal, mit vieren viermal, und mit achten achtmal so stark seyn müßten. Hätte es mit dieser Verhältniß seine völlige Richtigkeit, und ließe sich solche aus der

Er-

(s) Eben dieses erhellet auch aus dem oben (§. 63.) angeführten Versuche, da Herr Professor **Krüger** die Funken stärker befunden, wenn der Drath dick, als wenn er dünne gewesen; imgleichen aus Herrn Professor **Bose** Commentario III. woselbst er schreibet: Eductus tanto fortiorem esse electricitatem, quanto caeteris paribus maior massa corporis, mensam struebam etc. Bose Tentamin. Electric. pag. 86.

Erfahrung rechtfertigen, so würde man gewiß alles gewonnen, und die electrischen Versuche völlig in seiner Gewalt haben, auch die Natur nöthigen können, uns zu zeigen, was sie noch bisher verborgen gehalten. An vielen Materien, welche bey Annäherung einer andern nur ein Licht, oder doch sehr schwache Funken von sich geben, wenn ihnen von einem einzigen Glase, welches sonst an Metallen und Menschen Funken erwecken kann, die Electricität, mitgetheilet wird, hat er dadurch, daß er sie von drey bis vier Gläsern oder zwoen Kugeln zugleich electrisiret, die Electricität so stark erreget, daß sie zündende Funken gegeben. Unter diese Materien gehören Eyer, Feldsteine, Ziegelsteine, Käse, Brodtrinde, nasser Schwamm, Schnee und Eis. Ein Feuerstein in einer electrisirten Hand hat den Spiritum Vini gezündet, ohne daß man den Funken gefühlet. Es sind auch verschiedene Materien, an welchen er durch Hülfe zwoer Kugeln das electrische Licht in feine zündende Funken hat verwandeln können. Haben sie aber ein unelectrisirtes Metall berühret, welches auf Seide gelegen, so hat solches bey Annäherung des Weingeistes zündende Funken gegeben. Was Herr **Winkler** beym Beschlusse des historischen Theils seiner ersten Abhandlung §. 105 gewünschet, daß man auf ein solches Werkzeug bedacht seyn sollte, da man mit einer electrischen Maschine im Luftleeren Raume alle Versuche anstellen könnte, welche man bisher in freyer Luft gemachet, hat er in dieser zweyten Abhandlung selbst gewähret. Vermittelst dieser Maschine hat er nicht nur im luftleeren Raume die electrischen Wirkungen, das Leuchten und die Bewegung der Goldblättchen hervor bringen können, sondern es hat auch die im luftleeren Raume erregte Electricität in die Körper außer demselben gewirket, die Goldblättchen angezogen und zurück gestoßen, und andern Körpern die Electricität mitgetheilet, wenn nur das im luftleeren Raume electrisirte Gläschen dünne und trocken gewesen, und an dem Küßchen stark gerieben worden.

§. 81. Aus dem physikalischen Theile dieser Abhandlung haben wir noch zu bemerken, daß der Herr Verfasser seine in der ersten Abhandlung (t) gegebene Erklärung, wie die Körper durch die Electricität an den electrischen anfahren, (§. 62.) verlasse, und statt der Bewegung in geraden auseinander fahrenden Linien, nunmehro die Bewegung im Wirbel annehme. Herr **George Friedrich Bärmann**, der Mathematick Professor in Wittenberg, hat in einer besondern Abhandlung, welche er im Jahr 1744 auf der Leipziger Universitäts Bibliotheck, in Gegenwart **Ihro königlichen Hoheiten der Prinzen von Pohlen**, verlesen, aus dem Widerstande der Luft die electrischen Wirbel auf eine sehr wahrscheinliche Art erkläret. Weil aber die electrische Materie so subtil ist, daß sie diejenigen Materien, welche der Luft den Durchgang verschließen, im Augenblicke durchdringet, so scheinet es dem Herrn Professor **Winkler** nicht wahrscheinlich, daß die eigentlichen Theile der Luft der ausströmenden electrischen Materie so stark widerstehen sollten, daß sie dadurch in einen Wirbel käme. Hiezu kommt, daß wenn sie durch den bloßen Widerstand der Luft in solche Wirbel sollte gebracht werden, wodurch leichte Körper an einen electrisirten anfahren, und von ihm zurückgestoßen werden, beydes in einem luftleeren Raume unterbleiben müßte: weil nun solches der Erfahrung zuwider, so ist Herr **Winkler** bemühet, aus den electrischen Atmosphären, dergleichen er allen Körpern, die sich electrisiren lassen, zueignet, die Möglichkeit der electrischen Wirbel zu erklären. Denn weil die electrische Atmosphäre eines unelectrisirten Goldblättchens dichter ist, als die electrische Atmosphäre eines electrisirten Körpers, als welche durch das Electrisiren aufgelöset, und nach divergenten Linien ausgebreitet worden; so finden diese Linien in der ersten Materie einen Widerstand; weil sie hierdurch ihre Richtungslinie ändern, so bewegen sie sich durch krumme. Auf diese Weise

(t) Winklers Gedanken von den Eigenschaften, Wirkungen und Ursachen der Electricität, physicalischer Theil, V. Untersuchung, §. 127 seqq.

se ließe es sich denken, wie ihre Bewegungen, welche anfangs nach divergenten Linien geschehen, in Wirbel verwandelt werden können. Indem also die electrischen Theile gegen den electrisirten Körper in Wirbel zurückkehren; so würden die Goldblättchen, welche sich innerhalb dieser Wirbeln befinden, auf den Körper zugeführet. Auf gleiche Art ließe es sich begreifen, wie in der Zeit, da das Goldblättchen auf den electrisirten Körper zu gerissen wird, in seiner electrischen Atmosphäre gleichergestalt solche Wirbel entstehen. Denn ihre Theile finden ebenfalls an den Theilen der Atmosphäre des electrisirten Körpers einen Widerstand, und werden also von denen Linien, wornach sie sich ihrer Natur nach bestreben, abgelenket. Indem nun die Wirbel in beyden Atmosphären einander entgegen wirken, und die Theile eines jeglichen eine Bestrebung gegen den Punkt haben, woher sie ihren Ursprung genommen; so kehrte das Goldblättchen von dem electrisirten Körper durch einen Stoß zurück. Noch ist zu merken, daß, nach des Herrn Professors Meynung, die Materie des electrischen Lichts von der eigentlichen electrischen Materie ganz unterschieden ist, und daß, wenn den alten Weltweisen die electrische Materie bekannt gewesen wäre, sie selbige gewiß zum fünften Element würden gemachet haben. Um zu erfahren, ob das reine Feuer mit der electrischen Materie verbunden sey, oder verbunden werden könne, schlägt er vor ein Tschirnhausisches Brennglas zu electrisiren; bemerkte man so dann in seinem Brennpunkte einige electrische Wirkungen, so würde solches eine sichere Anzeige seyn, daß die reinen Feuertheilchen mit einer electrischen Materie in derselben Zeit vereiniget wären. Ob aber die reine Luft mit einer electrischen Materie vereiniget sey, bedarf, seiner Meynung nach, annoch einer großen Untersuchung. Imgleichen, weil das materielle Feuer mit solchen Materien vermischt ist, welche sich electrisiren lassen; so könne man aus seiner Electricität nicht versichert seyn, daß die electrische Materie zu den eigentlichen Theilen des Feuers gehöre. Weil aber Erde und Wasser mit electri-

electrischer Materie verbunden sind, so könne man dieselbe einem jeden Körper zueignen, in welchem sich Erde oder Wasser befinden; folglich wäre sie in allen Thieren, Pflanzen, Metallen und Dünsten anzutreffen, und erstrecke sich in und um den ganzen Erdboden.

§. 82. Der Herr Prälat von Kleist, Decanus des Domcapituls in Camin, ein großer Liebhaber und Beförderer der Naturwissenschaft, von dessen rühmlichen Bemühungen um die Electricität ein und das andere Beyspiel im vorhergehenden (§. 80.) angeführet worden, fand den 11 October dieses 1745 Jahres unter andern neuen Versuchen, auf eine Entdeckung, die zu den electrischen Erfindungen vom ersten Range gehöret; ob sie gleich damals dem Herrn Prälaten selbst nicht von so großer Wichtigkeit geschienen, als man nachgehends, da sie im Anfange des darauf folgenden Jahres unter dem Namen der Leydenschen Erfahrung oder des Muschenbroeckischen Versuches bekannt worden, und ein allgemeines Aufsehen erwecket, daran wahrgenommen hat. Weil dem Herrn von Kleist die Ehre der ersten Entdeckung dieser Haupteigenschaft der Electricität mit Recht gebühret, so würde ich wider die Obliegenheit eines unpartheyischen Geschichtschreibers handeln, wenn ich die Beweise davon verschweigen, und die umständliche Nachrichten, so mir davon bekannt sind, meinen Lesern vorenthalten sollte; zumal da der Herr Domdechant, aus großer Bescheidenheit, niemals selbst in öffentlichen Schriften sich hierüber erkläret und sein Vorrecht behauptet, oder von seinen Versuchen etwas zum Drucke hat gelangen lassen. Den 4 November obgedachten Jahres gab er dem Herrn Doctor Lieberkühn in Berlin von seinen neuen Versuchen Nachricht, und nachdem er unterm 18 dieses Monathes von ihm die Antwort erhalten, daß die Versuche allerdings neu und merkwürdig wären, so überschrieb er dieselben nebst Herrn D. Lieberkühns Urtheile davon den 28 November an Herrn Paul Swietlicki, damaligen ältesten Diakonum, jetzigen Pastorem an der Kirche zu St. Johann allhier, und Mitglied der hiesigen Naturfor-

turforschenden Gesellschaft, welcher solche der Societät mittheilete. Aus deren Registern ich sie, in der Ordnung und mit den Worten, wie sie der Herr Prälat selbst aufgesetzet, hier erzählen will. 1) Bis anhero ist nicht wahrgenommen worden, daß aus electrisirtem Holze von selbsten Blitze und schießende Stralen hervorgedrungen, sondern wenn an demselben sich einiges Licht zeigen sollen, hat sich etwas unelectrisches nähern müssen (u). Allein, man darf nur eine Rolle, worauf dratene Sayten gewesen, auf ein gläsernes Röhrchen von einem Thermometer oder Barometer stecken, die Rolle electrisiren, so zeigen sich die von selbst herausschießenden Stralen und Blitze gar bald. Daß Holz und Röhre recht trocken und allenfalls erwärmet seyn müssen, versteht sich von selbsten. 2) Auf dieses Rollchen wird ein eiserner Nagel, Scheere :c gesteckt, so strömen die Flammen so wohl aus dem Holze, als aus dem Eisen hervor. 3) Wenn ein Nagel, starker messingener Drath :c. in ein kleines Medicingläschen gestecket, und electrisiret wird, so erfolgen besonders starke Wirkungen. Das Gläschen muß recht trocken, oder auch warm seyn. Insgemein reibe ich es vorher durch die mit geschabter Kreide bestreueten Finger. Thut man ein wenig Mercurius oder ein paar Tropfen Spiritus Vini hinein, so geht alles noch besser von statten. So bald das Gläschen mit dem Nagel von dem electrisirten Glase oder der Röhre weggenommen wird, so äußert sich der flammende Penicillus, und ich habe mit dieser brennenden Maschine über 60 Schritte in dem Gemache herumgehen können. 4) Electrisire ich den Nagel stark, welches sich an dem in dem Gläschen findenden Lichte und herausschlagenden Funken spüren lässet, so kann ich den in einer andern Kammer befindli-

(u) Stephan Gray hat schon im Jahre 1735 entdecket, daß an dem electrisirten Holze, als Eschen, Stechpalmen und Tannen, wenn es zugespitzt gewesen, von selbst Blitze und schießende Stralen hervordringen, welche aber bey weitem nicht so stark, als wie beym Eisen gewesen; wovon oben §. 28. und die Nummer 439. Art. VI. der Philosophical Transactions nachzulesen.

findlichen Spiritum Vini noch damit anzünden. 5) Wird währendem Electrisiren der Finger oder ein Stück Geld an den Nagel gehalten, so ist der herausfahrende Schlag so stark, daß Arme und Achsein davon erschüttert werden. 6) Eine auf Glas oder blau seidenen Schnüren liegende blecherne Röhre lässet sich durch dieses Instrument viel stärker electrisiren, als wenn es immediate durch die Kugel geschiehet. Ic. Ein auf einem electrischen Postement stehender Mensch. 7) Wird die blecherne Röhre, wozu ich einen Tubum von 15 Fuß gebrauche, auf gewöhnliche Art electrisiret, und ich halte so dann den in dem Gläschen befindlichen Nagel daran, und fahre mit Electrisiren fort; so sollte man nicht glauben, in welche Stärke die Electricität gesetzet werde, wenn nicht die Erfahrung den besten Beweis darböte. Ich bin versichert, daß bey dergleichen starken Funken der Herr Professor Bose zu Wittenberg das wiederholte Küssen mit seiner veneranda Venus wohl hätte sollen bleiben lassen. Ist das Gläschen kurz, etwa zwey Zoll lang, also daß die Finger in der erforderlichen Sphära activitatis sich befinden, so schläget der Funken aus dem Nagel nach dem Finger zu. Dünnhälsigte Gläser sind ein paar mal durch den heftigen Schlag zersprenget worden. Als etwas besonderes deucht mir hiebey, daß, wenn das Gläschen mit dem Nagel in andere fortpflanzende oder nicht fortpflanzende Materie gefüget wird, diese starke Wirkung nicht erfolgen wolle. Ich habe es auf Holz, Metall, Glas, Siegellack &c. gekütet und electrisiret, allein der Effect hat sich nur schwach gezeiget. Der menschliche Körper muß also hiezu wohl etwas beytragen. Dieser Satz wird bestärket, wenn ich zur Zeit noch keinen Spiritum anzünden können, außer wenn er in der Hand gehalten worden ist.

§. 83. Die beym fünften und siebenden Versuche wahrgenommene starke Erschütterung ist eben die merkwürdige Erfahrung, auf welche Herr **Muschenbroek** einige Monathe später von ohngefähr soll gekommen seyn, und die insgemein nach seinem Namen der Mu-

schenbroekische Versuch genennet wird. Der Herr Abt **Nollet**, dem Herr **Samuel Wolf**, Mitglied unserer Gesellschaft, von diesem Versuche den 9 Merz 1746 Nachricht gegeben, versichert in seinem Antwortschreiben, aus Versailles vom 8 May, daß wenn ihm nicht kurz vorher eben dergleichen Erfahrung aus Leyden wäre bekannt gemacht worden, er diese neue Entdeckung uns würde haben zuschreiben müssen (x). Woraus zur Gnüge erhellet, daß dem Herrn **von Kleist** die Ehre der ersten Erfindung dieses Versuches mit Recht nicht könne streitig gemachet werden. Doch ist hiebey besonders merkwürdig, daß der Herr Erfinder einen Umstand, der doch als ein wesentliches Stück dieses Versuches anzusehen ist, nicht für unumgänglich nothwendig gehalten. Denn da ich vorgedachte Versuche den 14 December desselben Jahres nachzumachen mich bemühete, so hatten sie nicht den angegebenen Erfolg. Ich ließ dem Herrn **von Kleist** davon Nachricht geben, und ihn um eine genauere Beschreibung und Anweisung der bey diesem Versuche gemachten Handgriffe ersuchen, erhielte aber in seinem, den 24 Februarius 1746 an Herrn Pastor Swietlicki abgelassenen Schreiben, zur Antwort: Daß er nicht ergründen könne, warum die von ihm gemeldeten ungekünstelten Versuche nicht von statten gehen wollen. Die Verstärkung der Electricität durch den im Arzneygläschen befindlichen Nagel wäre um ein großes Theil merklicher gewesen, wie er eine Röhre von einem Thermometer mit einem Spiritu halb erfüllet, und darinn einen oben mit einer bleyernen Kugel versehenen eisernen Drath gestecket hätte. Spiritus Vini lasse sich mit diesem kleinen Instrumente ohne Schwierigkeit anzünden, wenn selbiger auch in einem andern Gemache

Fff 2 befind-

(x) Seine eigene Worte lauten also: Vous avéz appris depuis vôtre derniere lettre sans doute, qu'on a fait à Leyde une experience, qui excite une commotion terrible dans tout le corps de celui qui la fait; C'est par un procedè assèz semblable à celui de vôtre cloux trempè dans un verre à demi plein d'eau; de sorte que ce phenomène nous auroit été connu par l'experience de Dansig, s'il ne l'etoit pas par celles de Leyde.

befindlich. Als er aber eine größere Kugel, von drey bis vier Zoll im Diameter genommen, und den darinn in etwas Spiritu befindlichen starken Drath, an welchem oben gleichfalls eine Kugel, electrisiret hatte, so wäre der Schlag so stark gewesen, daß man solchen mehr als einmal auszustehen, nicht verlange. Kinder von acht bis neun Jahren würden dadurch von der Stelle, wo sie stehen, weggeprellet; Spiritus lasse sich hiemit nicht bequem zünden; das Gefäß werde entweder aus der Hand geschlagen, oder doch wenigstens der Spiritus verschüttet. Auch halte sich die Electricität in dieser großen Kugel sehr lange. Nach Verlauf von mehr denn acht Tagen habe' er noch etwas verspüren können. Ein vieles trage dazu bey, wenn die Kugel an einem warmen Orte aufbehalten wird. Zum Beschlusse seines Briefes gedenket er noch eines Versuches, den er zum electrischen Spielwerke rechnet. Er hat auf eine lange Stange Baumwachs viele eiserne Nägel so dichte mit den Köpfen gestecket, daß sie Funken geben können; wenn er nun den äußersten electrisiret, und das andere Ende berühret hat, so haben die Nägel insgesamt geleuchtet; er hat dadurch leuchtende Namen vorstellen können. Ungeachtet ich aus diesem Berichte nicht ersehen konnte, daß ich einen Umstand übergangen, oder eines Handgriffes sollte verfehlet haben, so wiederholete ich dennoch den 5 Merz 1746 diesen Versuch nochmals mit aller möglichen Achtsamkeit, hatte aber anfänglich keinen bessern Erfolg, als das erste mal. Ich überlegte mit meinen Gehülfen alle mögliche Veränderungen, die bey diesem Versuche könnten vorgenommen werden; da denn endlich Herr Gottfried Reyger, Mitglied unserer Gesellschaft, der den Nagel in dem Arzneygläschen mit der einen Hand an die electrisirte blecherne Röhre hielte, und einen Finger der andern Hand dem Nagel näherte, die heftige Erschütterung empfand, und solchergestalt das Geheimniß entdeckte. Wir machten den Versuch auf diese Art alle nach, und ein jeder empfand die starke Erschütterung, doch mit dem Unterschiede, daß solche einem empfindlicher als dem andern war.

Als

Als ich aber statt des Arzneygläschen, eine Phiole von 5 Zoll im Diameter, mit einem 10 Zoll langen engen Halse, und statt des eisernen Nagels, einen starken eisernen Drath mit einer bleyernen Kugel, statt des Weingeistes aber Wasser nahm, war die Erschütterung so heftig, daß wenige den Versuch mehr als einmal anzustellen Belieben trugen. Den 10 April gab Herr Pastor Swietlicki hievon und von einigen neuen von mir angestellten Versuchen, welche unten an gehörigem Orte vorkommen werden, dem Herrn Prälaten von Kleist Nachricht. Worauf wir unterm 12 May folgende merkwürdige Antwort von ihm erhielten: „Daß nur derjenige, welcher das Glas in der Hand hält, die hef„tige Wirkung empfinden sollte, habe ich nicht melden können, weil „solches wieder meine Erfahrung ist. So wohl dieser, als auch der„jenige, welcher den Drath, oder die Kugel berühret, erfahren gleiche „Erschütterung„. Hieraus lässet sich nun auch leicht begreifen, warum so viele geschickte Naturforscher, denen der Herr Prälat von diesem Versuche Nachricht gegeben, nach desselben Beschreibung, damit nicht haben zu Stande kommen können. Denn in dem Schreiben an Herrn Professor Winkler in Leipzig vom 15 May 1746 (y) versichert Herr von Kleist ihn, wie er bereits den 11 October auf diesen Versuch gekommen; daß er die Umstände desselben den 4 November und 16 December dem Herrn D. Lieberkühn nach Berlin, den 28 November 1745 und den 24 Februar 1746 dem Herrn Archidiakono Swietlicki nach Danzig, den 19 December 1745 und den 17 Merz 1746 dem Herrn D. Krüger nach Halle (z), und den 6 Merz 1746 den Herren Professoribus der Lignitzischen Ritterakademie überschrieben; von keinem aber zur Antwort erhalten, daß dieser Versuch von statten gehen

 wollen,

(y) J. H. Winkler Stärke der electrischen Kraft des Wassers in gläsernen Gefäßen. pag. 3 seq.

(z) Diese beyde an Herrn D. Krüger abgelassene Briefe sind in dem Anhange der Geschichte der Erde in den alleraltesten Zeiten, pag. 177 seqq. zu finden.

wollen; bis endlich Gralath zu Danzig am 10 April die gewünschte Nachricht gegeben, daß ihm dieser Versuch gelungen sey (a).

§. 84. Herr **Wilhelm Watson**, ein geschickter Apotheker, und Mitglied der Königl. Societät in Londen, wurde durch den Fleiß der Deutschen aufgemuntert, die electrischen Versuche, welchen seine Landsleute gleich zu Anfange dieses Jahrhunderts und von 1720 bis 1742 mit vorzüglichem Eifer obgelegen, vor die Hand zu nehmen, die neuen Entdeckungen der deutschen Naturforscher zu prüfen, und auf dem von ihnen gebahnten Wege weiter zu gehen. Wie weit es ihm hierinnen gelungen, werde ich an mehr als einem Orte dieser Geschichte zu zeigen, Gelegenheit haben. Seine im Jahr 1745 angestellte Untersuchungen hat er in einem Schreiben vom 27 Merz an den Präsidenten der Societät, Herrn **Folkes**, und in zwey andern vom 25 April und 24 October an die Gesellschaft selbst gelangen lassen, unter deren Schriften sie mit einiger Veränderung zusammen gedruckt, in dem letzten Stücke von gedachtem Jahre, zum Vorschein kamen (b). Der Umstand, daß die unelectrischen Körper, welche durch die Mittheilung electrisirt worden, ihre Kraft auf einmal verlieren, so bald ein unelectrisirter Körper ihnen genähert wird; die electrischen hingegen, in welchen diese Eigenschaft durchs Reiben erreget worden, nur an dem Orte und in der Gegend, wo man sie berühret, entkräftet werden, in den unberührten Stellen aber noch wirksam bleiben, scheinet Herrn **Watson** sehr merkwürdig und von Wichtigkeit zu seyn. Eine geriebene Glasröhre, zwey Schuh lang, hat sehr oft fünf bis sechs Funken an verschiedenen Stellen

(a) Es hätte zwar eine und die andere hier beygebrachte Nachricht, der chronologischen Ordnung nach, erst weiter nach unten vorkommen sollen, allein weil sie theils zum Beweise, theils zur Erläuterung und zur Vollständigkeit der Geschichte der Kleistischen Entdeckung gehören, so habe ich solche lieber hier im Zusammenhange, als der Zeitrechnung nach hin und wieder zerstreuet beybringen wollen; zumal da bey jeder Nachricht die Zeit selbst sorgfältig angezeiget worden.

(b) Philosophical Transactions No. 477. Art. I.

Stellen gegeben; gleich als ob sie aus fünf oder sechs besondern von einander abgetheilten Cylindern bestanden. Der Nutzen, den man aus dieser Beobachtung zu gewarten hat, würde vornehmlich darinnen bestehen, daß man bedacht seyn müßte, die Electricität aus mehr als einer Stelle der geriebenen gläsernen Kugel oder Röhre auf eine blecherne Röhre, oder einen andern unelectrisirten Körper zu bringen. Herr **Watson** vermeynet, daß ein Bündel Faden, deren Spitzen die electrisirte Kugel an verschiedenen Stellen berühren, oder die von dem Herrn Professor **Hollmann** angegebenen Quasten (c), hiezu ein geschicktes Mittel seyn könnten. Denn auf diese Art würden alle von den einzeln Fäden gesammleten Kräfte in der blechenen Röhre gleich als in einem Mittelpunkt gehäufet und zusammen gebracht (d). Weil Herr **Watson** durch vielfältige eigene Erfahrung überzeuget worden, daß die electrischen Versuche, welche bey trockener Luft glücklich von statten gehen, bey feuchtem Wetter fehl schlagen, so hält er die Meynung des Herrn **Desaguliers**, daß die reine trockene Luft unter die an sich electrischen Körper müsse gezählet werden, das Wasser aber die vornehmste unelectrische Materie sey, (§. 47) für vollkommen gegründet. Bey der Entzündung der leicht Feuer fangenden flüßigen Materien vermeynet Herr **Watson** etwas wahrgenommen zu haben, worauf die Deutschen, denen man doch so viele erstaunende Entdeckungen in diesem Theil der Naturlehre zu danken hat, nicht gefallen sind; daß nämlich diese Materien vermittelst der anziehenden Kraft der Electricität entzündet werden, wenn man sie einem durch die Mittheilung electrisirten an sich unelectrischen Körper nähert; da hingegen die Entzündung durch die zurückstoßende Kraft gewirket werde, wenn die leicht zu entzündenden Materien selbst electrisiret worden, und ein unelectrischer Körper ihnen vorgehalten wird. Wobey er noch anmer-

(c) Siehe die beym §. 64. Not. q und r angeführte Schriften.

(d) Von dieser Beobachtung und derselben Anwendung handelt der ganze erste Brief. Philosophical Transactions c. l, pag. 482 seqq.

anmerket, daß er die zurückstoßende Kraft allemal viel stärker als die anziehende befunden. Weil es das Ansehen hat, als wenn ein electrisirter unelectrischer Körper fast alles sein Feuer auf die unelectrische Materie, die ihm genähert wird, auswirkt, so war er begierig zu wissen, ob aus einem größern Körper auch eine größere Menge Feuer herausfahren würde. Er ließ zu dem Ende eine fünf Schuh lange eiserne Stange, die 170 Pfund wog, electrisiren, befand aber, daß die daraus entsprungenen Funken nicht stärker waren, als diejenigen, die aus einer gemeinen Ofengabel hervorkamen. Als er einen mit Wasser angefüllten Schwamm, der zu tröpfeln aufgehöret hatte, in der Hand eines Menschen oder an der Spitze eines Degens electrisirte, und die Hand oder eine andere unelectrische Materie sehr nahe an denselben brachte, fieng das Wasser so stark an abzutropfen, als wenn der Schwamm gelinde zwischen den Fingern wäre gedrückt worden; je stärker die Electricität gewesen, desto häufiger sind die Tropfen herabgefallen. Mit den electrischen Funken hat er nicht nur die bisher bekannten leicht zu entzündenden Materien, sondern auch verschiedene, mit denen man es noch nicht versuchet, in Flamme gesetzet. Dahin gehören: das Phlogiston des Frobenius, der rectificirte Weingeist, der gemeine Brandtewein, das öhlichte flüchtige Salz, der Lavendelgeist, der dulcificirte Salpeterspiritus, das Päonienwasser, das Elixir des Daffy, das Stipticum des Helvetius, und einige andere mit Spiritus wohl angefeuchtete Mixturen; imgleichen die aus den Pflanzen distillirten Oele, als: das Terpentin-, Citronen-, Pommeranzen- und Wacholderoel, ja so gar diejenigen, so schwerer sind als das Wasser, von welcher Art das Sassafrasoel ist; wie auch einige harzige Materien als den Copal- und Terpentinbalsam. Das Oliven- Lein- und Mandeloel aber, imgleichen das Talch oder Unschlitt hat er nicht zum zünden bringen können; so hat er auch den aus der Vermischung einer Unze Eisenfeilstaub mit einer Unze Vitrioloel und vier Unzen Wasser entstandenen Dampf mit den electrischen Funken in Flamme

me gesetzet. Den Campher hat er nicht entzünden können, wenn er auch so stark erwärmet gewesen, daß der Dampf davon in großer Menge aufgestiegen; so bald er ihn aber zerstoßen und in einem Löffel so lange übers Feuer gehalten, bis er fast völlig in einen Rauch aufgelöset worden, und alsdenn den electrischen Funken auf den Löffel schlagen lassen, so hat der Dampf sich entzündet, und den Ueberrest zum brennen gebracht. Eben so wenig hat es ihm mit der Entzündung des reinen und trockenen Schießpulvers gelingen wollen, es mochte dasselbe kalt oder warm, ganz und in Körnern oder in Mehlpulver zerrieben gewesen seyn. Wenn er aber das zerstoßene Schießpulver mit Kampfer vermischet, und mit einem chymischen leicht feuerfangenden Oele angefeuchtet, und alsdenn in einen Löffel stark erhitzet hat, so hat er mit den electrischen Funken den aufsteigenden Dampf entzünden, und auf die Art auch eine Flinte losbrennen können. Dieser Versuche wegen wurde Herrn **Watson** der Preis, welcher alle Jahr dem Erfinder einer neuen und wichtigen Wahrheit zugetheilet zu werden pfleget, von der Königlichen Gesellschaft zu Londen den 30 November 1745 zuerkannt (e).

§. 85. Herr **M. Gottfried Heinrich Grummert**, aus Biala in Polen, hatte schon im Monathe August 1745 aus Dreßden eine Nachricht von ein paar besondern Experimenten an die Herren Verfasser der Hamburgischen Berichte von gelehrten Sachen gelangen lassen, welche sie den 10 December desselben Jahres in ihrer Wochenschrift (f) bekannt machten. Weil Herr **Grummert** versichert, daß er sich nicht besinne, gelesen

(e) Gentleman's Magazin December 1745. Herr **Watson** schreibet in der Vorrede zu der besondern Ausgabe dieser Experiments and Observations in 8vo, daß ihm der Preis von dem Baronet Hanns Sloane, abgegangenen Präsidenten der königl. Societät, als Vollziehern der Stiftung Herrn Gottfried Copley, sey zuerkannt worden.

(f) Hamburgische Berichte von gelehrten Sachen 1745, No. XCVII. pag. 769 seqq.

gelesen oder gehöret zu haben, daß jemand diese Versuche vor ihm angestellet hätte, so kann ich nicht unangemerket lassen, daß der Herr Professor **Winkler** schon im Jahre 1744 einige Versuche angegeben, welche, dem Grunde nach, mit diesen einerley sind (g); wovon auch oben (§. 62) Erwehnung geschehen. Wie Herr **Grummert** gesehen, daß die Electricität im Stande sey, ein Licht hervorzubringen; so wollte er versuchen ob eine luftleere gläserne Röhre, etwa ein Dritel eines Zolles weit, und acht Zoll lang, durchaus leuchten würde, wie sie sonst zu thun pflegt, indem sie gerieben wird. Er hielt sie also in der Weite einiger Zolle von der electrischen Kugel, die an ihrer Maschine herum gedrehet und gerieben wurde; wider Vermuthen aber ward er gewahr, daß diese Röhre in einer so merklichen Weite leuchtete. Ja sie leuchtete auch, so lang und breit sie war, so helle, daß jedermann es wahrnehmen konnte. Bey diesem Versuche schienen ihm folgende Umstände merkwürdig: 1) Die ganze gläserne Röhre wurde sichtbar und leuchtend. 2) Der Phosphorus in den Barometern, beym Feuerregen, und in andern dergleichen mit oder ohne Queckfilber gefüllten gläsernen Röhren und Kugeln, läßt sich alsdenn erst merken, wenn der Mercurius in Bewegung gebracht, oder die luftleere Röhre gerieben worden; in diesem Versuche aber wurde die gläserne Röhre, indem sie leuchtete, nicht gerieben, sondern in der Hand stille gehalten. 3) Dieses Licht hat auch vor dem gewöhnlichen ätherischen Phosphorus etwas voraus, daß es nämlich ununterbrochen und in einem gleich helle fortgeleuchtet, da der gemeine Phosphorus sich nur gleichsam blitzweise zeiget, nachdem das Queckfilber oder die Hand an der Röhre hinauf oder hinab fähret. 4) Je weiter er von der electrischen Kugel zurück getreten, desto schwächer ist das Licht geworden, bis es sich endlich nur blitzweise gezeiget, und zuletzt in einer Weite von anderthalb Ellen sich gar verloren.

(g) **Winklers** Gedanken von den Eigenschaften, Wirkungen und Ursachen der Electricität, §. 104.

loren. 5) Er hat öfters in einer Weite, da die Röhre nicht mehr leuchtete, bemerket, daß sie in einem Augenblicke wieder ein Licht gegeben, indem er damit in die Luft gestrichen, ohne der electrischen Kugel näher zu kommen. 6) Wenn er die Röhre an eine gläserne electrische Kugel oder Cylinder gehalten, die auf einer Drehbank hin und her beweget und gerieben worden, so hat die Röhre nicht in einem fort geleuchtet, sondern das Licht nur blitzend von sich gegeben. 7) Es hat diese Röhre auch auf die oberwehnte Art geleuchtet, wenn er sie an einen durch die Mittheilung electrisch gemachten Körper gehalten. 8) Wenn die electrische Kugel mit der Röhre berühret worden, so ist außer dem angeführten Lichte noch ein röthlich gelber kleiner Funke zu sehen gewesen, so oft die Röhre an die Kugel geschlagen. Herr **Grummert** giebet auch einen gedoppelten Nutzen an, den man aus der Anwendung dieses Versuches haben könnte. Der erste würde seyn, daß man eine solche gläserne Röhre brauchen könnte, damit zu untersuchen, wie weit die electrische Kugel, oder andere electrisch gemachte Sachen ein Licht zu erregen im Stande sind; auf eben die Art, wie man sich der freyhängenden Faden bedienet, zu erfahren, wie weit das Anziehen der Electricität von der Kugel an sich erstrecket. Weil nach den Vorschlägen des Herrn **Grummerts** dieses Licht auf mehr als eine Art, auch so stark sich vermehren und vervielfältigen lässet, daß man die umstehenden Sachen, so gut als bey einer brennenden Kerze, erkennen kann, so würde außer der Anwendung zur Lust und zum Vergnügen, der zweyte Nutzen dieses Versuches darinnen bestehen, daß man sich dieses Lichts bey solcher Gelegenheit würde bedienen können, wo die gemeinen Lichter nicht brennen wollen, als in Bergwerken und andern ähnlichen Fällen. Seine Vorschläge dieses Licht zu vermehren, gehen dahin: 1) Es dürfte nur eine solche gläserne Röhre, die durch Hülfe der Electricität leuchtet, bey einer Maschine angebracht und so herum gedrehet werden, daß sie als ein Radius anzusehen wäre, der einen Zirkel beschreibet; das Licht

würde sich alsdenn durch einen ganzen Zirkel ausbreiten. 2) Wollte man es noch stärker haben, so könnte man diesen Radium durch Ansetzung mehrerer dergleichen Röhren länger machen, oder man dörfte mehr solche Röhren neben einander setzen, oder auch diese beyden Vortheile mit einander vereinigen. 3) Wenn man das Licht noch weiter treiben wollte, so würde dieses vermittelst zweener hinter einer jeden Röhre rechtwinklicht angebrachten Spiegel bewerkstelliget werden können. Der andere Versuch ist mit dem ersten von einer Art. Er hat nämlich die luftleere Röhre auch mit einer geriebenen Stange rothen Siegellacks zum Leuchten gebracht. Wenn er in der linken Hand sowohl das Lack, als die Röhre gehalten, ohne daß sie einander berührten, so hat die Röhre geleuchtet, so oft als er mit der Hand auf dem Siegellacke hinauf oder herunter gefahren. Ja, wenn er die Stange nur einige mal gerieben, so hat doch die in der andern Hand befindliche gläserne Röhre viel Minuten durch und zwar in einem fortgeleuchtet, ungeachtet sie einige Zolle von der Stange entfernet gewesen; allein dieses Leuchten ist nicht erfolget, wenn man die Stange und das Siegellack stille gehalten; sondern eines von beyden hat müssen, wenn auch nur ganz gelinde, beweget werden.

§. 86. In den Commentarien der Rußisch-Kayserl. Akademie zu St Petersburg von den Jahren 1744 bis 1746, welche erst im Jahre 1751 gedruckt worden, kommen die electrischen Versuche vor, welche Herr George Wilhelm Richmann, Professor der Physick bey gedachter Akademie, im Jahre 1745 angestellet, und der Akademie bekannt gemachet hat (h). Es unterscheiden sich dieselben hauptsächlich dadurch von andern, daß der Herr Professor mehr auf solche Umstände sein Augenmerk gerichtet hat, die nicht so sehr in die Augen fallen, zu genauerer Erkänntniß der Natur der Electricität aber vielleicht mehr als jene bey-

(h) Commentarii Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae, Tomus XIV ad Annum MDCCXLIV-XLVI, pag. 299 seqq.

beytragen. Aus der umständlichen Beschreibung des weitläuftigen Geräths, dessen er sich bey seinen Versuchen bedienet, haben wir zu bemerken, daß er an demselben ein Electroscopium oder Electricitätszeiger angebracht hat. Es bestehet dasselbe aus einem feinen leinenen Faden, der nur $\frac{11}{4}$ eines Grans gewogen, und an einem senkrecht aufgerichteten eisernen Lineale oben dergestalt befestiget worden, daß er in einem Abstande von $\frac{1}{10}$ eines Zolles, an dem Lineale parallel gehangen. Wenn die Kugel gerieben, und das ganze Geräthe, nebst dem eisernen Lineale dadurch electrisiret worden, so ist der Faden von dem Lineal, nachdem die Electricität stark oder schwach gewesen, mehr oder weniger abgefahren, und hat an einem zwo Linien von der Spitze des Fadens abstehenden Gradbogen, von 40 Graden, deren jeder in vier gleiche Theile abgetheilet ist, die Stärke der Electricität angezeiget. Zu Erzeugung der electrischen Funken hat man bisher für unumgänglich nöthig gehalten, daß der eine Körper electrisiret, der andere aber unelectrisiret sey. Herr **Richmann** aber hat befunden, daß ein electrisirter Körper auch in den andern electrisirten wirke, und zündende Funken an demselben erregen könne, wenn er nur nicht mit dem andern vermittelst solcher Körper verbunden ist, welche durch die Mittheilung electrisiret worden. Denn es hat ein durch die Glaskugel electrisirter Mensch, der auf Pech gestanden, an einem eisernen Drathe, der von eben derselben gläsernen Kugel electrisiret worden, so starke Funken hervor bringen können, daß dadurch der Weingeist ist entzündet worden. Als er aber diesen Versuch so angestellet, daß der eiserne Drath mit dem auf dem Pechkasten stehenden Menschen verbunden gewesen, hat man nicht die geringste Wirkung der Electricität wahrnehmen können. Diese Versuche kommen mit meiner eigenen Erfahrung, auf welche ich nach der Zeit für mich selbst gekommen bin, ohne von des Herrn **Richmanns** Experimenten etwas zu wissen, vollkommen überein; wie solches aus der Nachricht von meinen electrischen Versuchen, die ich in dem ersten Theile unserer Schriften be-

kannt gemacht, zu ersehen ist (i). Er hat auch verschiedene Versuche angestellet, um zu erfahren, wie lange sich die Electricität in einem Körper aufhalte, in welchem sie durch die Mittheilung erreget worden. Eine Masse von 324 Rußischen Pfunden hat erst in der fünfzigsten Minute alle Kraft verloren. Er hat die Geschwindigkeit, mit welcher der Electricitätszeiger bey diesem Versuche in einer jeden Minute, nach und nach von 20 Graden bis auf 0 zurückgegangen, in einer besondern Tabelle sorgfältig aufgezeichnet; woraus zu ersehen, daß in den letztern Minuten die Electricität langsamer als in den erstern abgenommen. Wie er eben diesen Versuch in dem kayserlichen gemauerten Pallaste angestellet, hat die Electricität nicht länger als zwo Minuten gewähret, in welcher Zeit der Electricitätszeiger von 25 bis auf 1 Grad gefallen. Zu einer andern Zeit hat der vorhergehende Versuch auch nicht länger als 25 Minuten gedauret, und der Zeiger ist innerhalb der Zeit von 25 bis auf 1 Grad zurück getreten. Eine zu eben der Zeit electrisirte Masse von 24 Rußischen Pfunden hat in 15 Minuten alle Electricität verloren, und der Zeiger ist innerhalb solcher Zeit von 25 Graden bis auf einen gefallen. Woraus denn folget, daß in einer geringern Masse die electrische Kraft geschwinder aufhöre und sich verliere, als in einer größern. In den jetzt angeführten Experimenten hat die Electricität sich von selbst verloren, ohne daß der Körper von einem andern wäre berühret worden. Den Abgang der Electricität nach der Berührung eines andern Körpers hat er folgender gestalt befunden. Als er an dem eisernen Drathe, der mit vorgedachter Masse von 24 Pfunden verbunden war, seidene Bänder einen Zoll breit und drey Zoll lang, von verschiedenen Farben, nach und nach mit einem Ende befestiget, und nachdem die Masse nebst dem eisernen Drathe electrisiret worden, das andere Ende des Bandes in die Hand genommen, ist der Electricitätszeiger, bey den Ver-

(i) Siehe die XIII Abhandlung im ersten Theil, §. 4 bis §. 12. pag. 597 folgg.

Versuchen mit seidenen Bändern von rother- purpur- pomeranzen- und Violetfarbe, innerhalb 5 Minuten, von 25 Graden bis auf 6, mit den weißen, blauen, grünen und gelben, ist er in gleicher Zeit von 25 bis auf 8 Grade gefallen; bey dem Versuche mit einem schwarzen Bande aber hat sich alle Electricität innerhalb 3 Minuten verloren. Da nun auch ohne Berührung die electrische Kraft innerhalb 5 Minuten so stark abgenommen, daß der Zeiger von 25 Graden bis auf 6 zurück getreten, so folget hieraus, daß nur das schwarz seidene Band die Electricität merklich abgeleitet habe. Sind die Bänder naß gewesen, so hat die Electricität nach der Berührung auf einmal aufgehöret. Eben dieses ist auch erfolget, wenn er den Versuch mit andern nassen oder angefeuchteten Körpern angestellet hat, wenn es auch solche gewesen, die an und für sich wenn sie trocken sind, die Electricität nicht fortpflanzen, als: Glas, Porzellan, Harz, Siegellack, Wachs u. d. m. Ein feiner angefeuchteter leinener Faden, 19 englische Zoll lang, deren vier und zwanzig 16 Gran gewogen, hat ebenfalls auf einmal alle Electricität abgeführet, so daß auch durch fortgesetztes Reiben die Electricität nicht wieder hat erreget werden können, so lange man nämlich das eine Ende des Fadens berühret hat. Als er aber den Versuch mit einem Stricke, der aus 108 dergleichen trockenen Faden bestand, angestellet, hat die Electricität, so lange man mit Reiben der Kugel fortgefahren, nicht aufgehöret; so bald man aber mit dem Reiben eingehalten, so ist der Electricitätszeiger innerhalb einer Minute von 25 Graden bis auf einen gefallen. Hat er den electrisirten Drath mit der Hand angefasset, indem er auf dem hölzernen Fußboden gestanden, so hat sich alle Electricität auf einmal verloren, und der Electricitätszeiger ist von 25 Graden ganz zurückgefallen, und hat sich an das eiserne Lineal angeleget; hat er ihn aber angefasset, indem er auf einem Harzkasten gestanden, so ist der Zeiger von 20 bis auf 10 Grade gefallen. Um zu erfahren, ob in dem Abgange der Electricität auch ein Unterscheid

zu bemerken, wenn electrisirte Körper von verschiedenen Massen, von ein und eben demselben unelectrischen Körper berühret werden, so hat er sich auf einen Pechkasten gestellet, und nachdem eine Masse von 24 Pfunden so stark electrisiret gewesen, daß der Zeiger auf 13 Grade gestanden, hat er dieselbe mit der Hand berühret, da denn der Zeiger bis auf neun Grade zurückgegangen. Hierauf hat er einen andern unelectrischen Körper angefasset, und gleich darauf die electrisirte Masse wieder berühret, da denn der Zeiger bis auf 6 Grade gefallen. Bey der dritten Berührung hat der Zeiger auf drey Grade und bey der vierten auf 0 gestanden. Eben den Versuch hat er auch mit einer Masse von 40 und mit einer andern von 324 Pfunden angestellet; die letztere hat er sechs mal auf vorerwehnte Art berühren müssen, ehe der Electricitätszeiger von 13 bis 0 Grad gefallen. Der Herr Professer schließet hieraus, daß eine größere Masse schwerer als eine kleinere der electrischen Kraft zu berauben sey. Weil das electrische Licht auch in einem Abstande von drey Zollen an dem Metall und andern unelectrischen Körpern entstehet, so hält er für rathsam, daß die Pech- und Harzkasten, deren man sich bey den electrischen Versuchen bedienet, wenigstens drey Zoll hoch mit Pech oder Harz müßten überzogen werden.

§. 87. Obgleich seit geraumer Zeit bekannt, daß der Schwefel und das Siegellack im vorzüglichen Grade der ursprünglichen Electricität fähig sind, so hatte doch noch niemand versuchet, ob dadurch auch denen an sich unelectrischen Körpern eine zu den gewöhnlichen electrischen Wirkungen hinlängliche Kraft könne mitgetheilet werden. Herr Miles entschloß sich kurz vor dem Beschlusse des Jahres 1745, diese Versuche vor die Hand zu nehmen; zu dem Ende ließ er sich eine Stange vom besten schwarzen Siegellack, ohngefähr einen Zoll dick und von gehöriger Länge machen. Der erste Versuch, den er damit anstellete, war die Entzündung des Spiritus, welcher ihm glücklich von statten gieng. Denn als er die Stange Siegellack mit grauem Papier oder

mit

mit reinem und trockenem Flanell gerieben und damit eine auf einem Wachsklumpen stehende Person electrisiret, hat so wohl die electrisirte Person den unelectrischen gemeinen Lampen Vorbrand in Flamme setzen, als auch dieser, wenn er auf eben die Art electrisiret worden, von einer unelectrisirten Person entzündet werden können. Doch ist die Entzündung viel leichter erfolget, wie er zu gleicher Zeit den Versuch mit einer gläsernen Röhre angestellet. Weil er nunmehro mit zwey gleich großen Werkzeugen von der glashaften und von der harzigen Electricität versehen war, so stellte er damit eine genauere Prüfung der Versuche des du Fay und Desaguliers, von dem Unterschiede der Electricität des Glases und des Harzes, in Ansehung des Anziehens und Fortstoßens (§. 45.) an, und fand dieselben vollkommen richtig. In einem finstern Zimmer hat er bey den Funken, so aus der geriebenen Stange Siegellack und der gläsernen Röhre entstanden, einen doppelten Unterschied wahrgenommen. Erstlich sind die Lichtstralen aus dem Siegellacke häufiger hervorgeschossen; zweytens sind sie auch von höherer Farbe als die aus dem Glase gewesen. Von diesen Versuchen gab Herr Miles den 15 Januarius 1746 Herrn Baker Nachricht, und den 22 desselben Monaths meldete er ihm, daß er auch mit einer Stange von gemeinem Schwefel den Weingeist, und zwar so geschwinde wie jemals, entzündet habe; ingleichen daß, als er sich selbst dadurch electrisiren lassen, die herausgelockten Funken ihm eine fast eben so schmerzhafte Empfindung verursachet hätten, als er sonst bey andern Experimenten gehabt. Von der Zubereitung der Schwefelstange ist zu bemerken, daß er solche in einen hölzernen Cylinder gegossen, und nachdem er sie aus der Form genommen, in weiß Schreibpapier eingewickelt und solchergestalt gerieben habe; da denn durch das Reiben das Papier mit dem Schwefel sich so stark verbunden, daß es so gar seine Farbe dadurch verloren. Als er zu Verstärkung der Schwefelstange in der Mitte derselben einen Ladestock oder hölzern Stäbchen angebracht hatte, wollte der Versuch nicht

gelingen. Diese Versuche wurden den 23 Januarius desselben Jahres in der Versammlung der königlichen Societät in London verlesen (k). In einem andern Schreiben vom 4 Februarius, welches den 13 der Societät bekannt gemacht worden, berichtet er, daß die Schwefelstange, mit welcher er ohnlängst Brandtewein angezündet, nach der Zeit alle ihre electrische Kraft verloren, so gar, daß sie nicht einmal eine Pflaumfeder anzuziehen vermögend gewesen; da hingegen die Stange von Siegellack, auch ohne gerieben zu werden, zum Anziehen geschickt geblieben (l).

§. 88. Den 6 Februarius wurde der königlichen Gesellschaft in London, die Fortsetzung der oben §. 84. angeführten Versuche, welche Herr Watson zur Erläuterung der Natur und der Eigenschaften der Electricität aufgesetzet, vorgeleget (m). Der Herr Verfasser handelt darinnen von der Uebereinstimmung der Electricität mit der magnetischen Kraft und den Eigenschaften des Lichtes. Bey welcher Gelegenheit er auch anmerket, daß er sich viel Mühe gegeben, den Grad, wie weit die electrische Kraft in einen an sich electrischen trockenen Körper dringen könne, genau zu bestimmen. Nach verschiedenen sehr oft wiederholten Versuchen mit reinem Wachse und mit andern aus Wachse und Harz zubereiteten Kuchen, hat er endlich gefunden, daß die Electricität, wenn sie recht stark ist, einen Kuchen, der 2 3/10 Zoll dick ist, durchdringe; niemals aber hat er es dazu bringen können, daß diese Kraft durch einen Kuchen gegangen wäre, der 2 6/10 Zoll dick gewesen, sondern es ist alsdenn alle Wirkung völlig aufgehalten worden. Man siehet hieraus, wie nöthig es ist, daß man bey dem Experimentiren auf die Dicke der Pech- und Harzkasten mehr Acht gebe, als wohl bisher geschehen, und daß zuweilen ein Versuch vielleicht deswegen fehl geschlagen, weil die Kasten

(k) Philosophical Transactions No. 478. Art. V.
(l) Philosophical Transactions No. cit. Art. X.
(m) Philosophical Transactions No. cit. Art. VIII.

Kasten nicht dick genug mit Pech oder Harz überzogen gewesen. Es kommt diese Entdeckung mit der Muthmaßung des Herrn Professor Richmanns, die am Ende des §. 86. angemerket worden, genau überein; ob wohl Herr Richmann seine Muthmaßung auf einen andern Grund gebauet hat. Herr Watson will auch nicht in Abrede seyn, daß die electrische Kraft, wenn sie weit mehr verstärket würde, nicht auch noch viel dickere an sich electrische Körper durchdringen sollte.

§. 89. Obgleich nicht zu vermuthen ist, daß bey dem allgemeinen Aufsehen, welches die electrischen Versuche seit einigen Jahren in ganz Europa gemachet, die Holländischen Naturforscher sollten müssig geblieben seyn; zumal, da die beyden berühmten Lehrer auf der hohen Schule zu Leyden, Herr Wilhelm Jacob S'Gravesand, Professor der Astronomie und der Mathematik und Herr Peter von Muschenbroek, Professor der Weltweisheit und der Mathematik, nur wenige Jahre vorher, mit vorzüglichem Fleiße daran gearbeitet (n): so hat man doch nicht von ihren Bemühungen etwas erfahren, bis Herr Trembley, Mitglied der Königl. Societät in London, der sich durch seine schöne Entdeckungen von den Polypen einen unsterblichen Namen erworben hat, dem Herrn Präsidenten gedachter Societät, Herrn Folkes, den 4 Februarius 1746 einige Nachricht davon überschrieben, welcher sie den 13 desselben Monathes öffentlich verlesen lassen (o). Die darinnen beschriebenen Versuche haben den Herr Johann Allaman, Professor der Weltweisheit und der Mathematik in Leyden zum Urheber, der Herrn Trembley ersuchet, dieselben dem Ritter Folkes bekannt zu machen. Daß der Mercurius, wenn er in einer luftleeren Röhre beweget wird, leuchte, ist eine Entdeckung aus dem vorigen Jahrhunderte, wie oben §. 49. ausführlich erzählet worden; daß durch diese Bewegung die Luft-

Hhh 2 leere

(n) s' Gravesande Physices Elementa Mathematica, Tom. II. Lib. III. Part. I. cap. II. Muschenbroek Essai de Physique, Tom. I. chapitre XVII. p. 254 seqq.

(o) Philosophical Transactions No. 478. Art. XI.

leere Glasröhre das Vermögen erhalte, leichte Körper anzuziehen, hat Herr Professor Hamberger schon vor einiger Zeit, Herr Bergrath Waitz aber im vorigen 1745sten Jahre mit verschiedenen Versuchen, die §. 74 angezeiget worden, dargethan. Herr Allaman aber hat gefunden, daß beyde Wirkungen auch in einer mit Luft angefülleten Röhre sich ereignen. Er hat ein wenig Queckſilber in einem fest zugestopften Glasrohre verschlossen, wenn er alsdenn die Röhre gerieben, hat sie viel mehr Licht gegeben, als wenn kein Queckſilber darinnen gewesen. Wenn diese Röhre, nachdem sie gerieben, dergestalt beweget worden, daß der Mercurius von einem Ende zum andern fließen können, so hat das Queckſilber längst der Röhre geleuchtet. Dieses Licht hat sich auch obwohl in geringerm Grade gezeiget, wenn die Röhre vorher nicht gerieben gewesen. Dieses letztere Experiment brachte ihn auf die Gedanken, daß durch das Reiben des Queckſilbers an dem Glase, dasselbe auf eben die Art, als durch das Reiben mit der Hand electrisiret werde. In dieser Meynung wurde er bestärket, da er gewahr wurde, daß eine Pflaumfeder, welche er nahe an der Röhre hielte, in der Gegend angezogen wurde, wo das von einem Ende zum andern laufende Queckſilber sich befand. Er hat diese Versuche oft wiederholet, und auf verschiedene Art verändert, wodurch er denn versichert worden, daß der bisher so genannte Phosphorus des Barometers eigentlich kein Phosphorus, sondern die Wirkung des die Glasröhre electrisirenden Queckſilbers sey. Wenn er diese Versuche mit luftleeren Röhren angestellet, so ist das Licht viel stärker gewesen. Herr Trembley berichtet auch, daß verschiedene Personen, eine ziemliche Weile nach dem Electrisiren, heftige Schmerzen empfunden, und daß Herr Allaman selbst eine merkwürdige Erfahrung davon gehabt. Denn als er eine zinnerne Röhre vermittelst einer gläsernen Kugel electrisiret, und in der linken Hand ein Glas voll Wasser gehalten, darinnen ein Drath gestecket, der mit dem andern Ende die electrisirte zinnerne Röhre berührete, und darauf mit einem Finger der rechten

ten Hand aus der electrisirten Röhre einen Funken hervor gebracht, hat er auf einmal einen gewaltigen Stoß überall an seinem Leibe empfunden. Die Schmerzen sind zwar nicht allezeit gleich stark gewesen, so viel aber, versichert er, sey gewiß, daß er anfänglich einige Augenblicke den Gebrauch seines Athems verloren, und darauf einen so übermäßigen Schmerz längst dem rechten Arme bekommen, daß er anfänglich üble Folgen davon befürchtet; doch wäre hernach alles ohne Schaden abgelaufen. Er bemerket auch, daß er bey diesem Versuche auf dem bloßen Fußboden und nicht auf Harzklumpen gestanden; imgleichen, daß das Experiment nicht mit einer jeden Art Glases gerathe; daß, ob er gleich verschiedene Sorten desselben dazu gebrauchet, er doch mit keinem so gut als mit dem böhmischen habe fortkommen können; mit dem Englischen hat es ihm gar nicht gelingen wollen. Ein Bierglas hat sich am besten dazu geschickt. Herr Professor **Muschenbroek** hat, nach des Herrn **Tremblev** Bericht, diesen Versuch mit einer sehr dünnen Kugel voll Wasser wiederholet, und grausame Schmerzen dabey empfunden. Dieser hat noch angemerket, daß das Glas an der auswendigen Seite durchaus nicht feucht seyn müsse.

§. 90. Ich hätte zwar des letztern Versuches, bey welchem Herr **Allaman** und Herr **von Muschenbroek** eine gewaltige Erschütterung bemerket, hier nicht gedenken dürfen, weil er mit der Entdeckung des Herrn Prälaten **von Kleist**, die oben §. 82 und 83. umständlich erzählet worden, dem Grunde nach genau übereinstimmet, und also hier nicht mehr als neu erscheinet; weil man aber in Leyden von selbst darauf gekommen, ohne von der Beobachtung des Herrn **von Kleist** etwas zu wissen; diese Entdeckung auch durch die Leydenische Erfahrung erst zu jedermanns Wissenschaft gelanget, und daher von den mehresten, denen die Umstände derselben unbekannt geblieben, den leydenschen Naturforschern und besonders dem Herrn Professor **Muschenbroek** zugeeignet, ja so gar nach desselben Namen der muschenbroekische Versuch genen-

net worden, so habe zu Vermeidung alles Verdachtes einiger Partheylichkeit für nöthig erachtet, diesen Versuch nicht nur in der Zeitordnung, da er bekannt gemacht worden, anzuführen, sondern auch die Umstände, welche ich davon theils aus gedruckten, theils aus geschriebenen Nachrichten erfahren, mit eben der Aufrichtigkeit, mit welcher ich die Kleistische Entdeckung erzählet, meinen Lesern mitzutheilen. Herr Professor von **Muschenbroek** hatte zu Anfange des Januarius 1746. aus Leyden folgenden Bericht an Herrn **von Reaumur** nach Paris überschrieben: „Ich will ihnen eine neue und schreckliche Erfahrung mittheilen, „und dabey rathen, solche selbst nicht zu versuchen. Ich stellte einige „Untersuchungen von der Stärke der Electricität an, und hatte zu dem „Ende an zween blau seidenen Faden eine eiserne Röhre aufgehänget, „welcher die Electricität von einer sehr schnelle um ihre Axe gedrehten „und an den Händen geriebenen gläsernen Kugel mitgetheilet wurde; an „dem andern äußersten Ende hieng ein meßingener Drath ganz frey, „dessen Ende in ein rundes gläsernes Gefäße, das zum Theil mit Wasser angefüllet war, tauchte; dieses hielt ich in der rechten Hand, und „mit der andern Hand versuchte ich aus der eisernen Röhre einen Funken herauszulocken. Auf einmal empfand ich in der rechten Hand einen so heftigen Schlag, daß mein ganzer Körper als von einem Donnerschlage erschüttert wurde. Obgleich das Gefäß nur von dünnem „Glase ist, so bricht es doch gemeiniglich nicht entzwey; und die Hand „wird auch nicht von ihrer Stelle verrücket; der Arm aber und der ganze Körper werden auf eine so empfindliche Art gerühret, daß ich es „nicht beschreiben kann; mit einem Worte, ich dachte es wäre mit mir „gethan. Es ist aber hiebey noch als etwas besonderes zu bemerken: „daß, wenn man diesen Versuch mit einem engländischen Glase anstellet, „nicht die geringste, oder doch keine merkliche Wirkung erfolge. Das „Glas muß aus Deutschland seyn; auch selbst das Holländische ist nicht „geschickt dazu. Es gilt gleich, ob es eine runde oder eine andere Fi-

„gur

„gur hat. Man kann ein gemeines Kelchglas dazu brauchen; es mag „dasselbe groß oder klein, dick oder dünne, tief oder flach seyn; unum„gänglich nöthig aber ist es, daß es deutsches oder böhmisches Glas sey. „Dasjenige, welches mir den Tod gedrohet, war ein weißes dünnes „Glas, von fünf Zollen im Durchmesser. Die Person, welche den Ver„such anstellet, kann schlechtweg auf dem Fußboden stehen. Es muß „aber eben derselbe, der das Gefäß in der einen Hand hält, mit der an„dern Hand den Funken erregen; die Wirkung ist ganz geringe, wenn „zwo verschiedene Personen dazu gebrauchet werden. Wenn man das „Gefäß auf ein metallenes Gestelle setzet, so auf einem hölzernen Tische „stehet, und nur mit der Spitze des Fingers das Metall berühret, und „mit der andern Hand einen Funken herauslocket, so empfindet man eben„falls einen starken Schlag.„ Einige Tage darauf, nachdem Herr **von Reaumur** diesen Brief der königlichen Akademie der Wissenschaften zu Paris bekannt gemachet hatte, erhielt der Herr Abt **Nollet** ein Schreiben von Herrn **Allaman** aus Leyden, folgenden Innhalts: „Sie haben aus des Herrn **Muschenbroek** Schreiben an Herrn **von Reaumur** einen neuen Versuch, den wir hier angestellet haben, und „der einer der seltsamsten ist, erfahren können„. (Hier folget die vorangeführte Beschreibung des Experiments; worauf er hinzusetzet): „Sie werden einen entsetzlich starken Stoß empfinden, der ihren ganzen „Arm, und selbst ihren ganzen Leib erschüttern wird; es ist ein Donner„schlag. Da ich es das erstemal versuchte, wurde ich dermaßen betäu„bet, daß ich auf einige Augenblicke den Athem verlor. Als Herr „**Muschenbroek** zweene Tage darauf den Versuch mit einer hohlen glä„sernen Kugel anstellete, wurde er so heftig gerühret, daß, wie er nach „Verlauf einiger Stunden zu mir kam, er noch ganz bewegt war, und „versicherte, daß nichts in der Welt vermögend sey, ihn dahin zu brin„gen, den Versuch noch einmal anzustellen (p).„ Der Herr Abt Nollet schrei-

(p) Memoires de l'Academie des Sciences Année 1746. pag. 2 seq.

schreibet in seiner Abhandlung von der Electricität der Körper (q), daß man hiedurch in Paris veranlasset worden, diese Begebenheit den **Leydenschen Versuch** zu nennen. Welche Benennung, in Ansehung der aus Leyden zuerst eingelaufenen Nachricht, auch ganz geschicklich ist. Man siehet aber hieraus noch nicht, welchem von den beyden Leydenschen Naturforschern eigentlich die erste Erfindung zuzuschreiben. Zufolge dem im vorhergehenden §. 89. angeführten Bericht des Herrn **Trembley**, welcher mit dem Schreiben des Herrn **Allaman** an den Herrn Abt **Nollet** überein stimmet, würde dem Herrn Professor **Allaman** die Entdeckung, Herrn Professor **Muschenbroeken** aber die erste Wiederholung und Verbesserung zukommen. Unterm 25 Merz wurde aus Paris eine umständliche Nachricht von diesem Versuche durch die öffentliche Zeitungen bekannt gemachet, und dabey gemeldet, daß ob gleich Herr von **Muschenbroek**, der dieses Experiment an Herrn von **Reaumur** überschrieben, angemerket, daß er sich glücklich schätze, dieses mal unbeschädigt davon gekommen zu seyn, und ein solches Experiment nicht leicht wieder machen würde; dennoch der Abt **Nollet** und Herr **Monnier**, sich nicht abschrecken lassen dasselbe nachzumachen, um durch eigene Erfahrung von der entsetzlichen Erschütterung vergewissert zu werden (r). Diese Nachricht brachte der Electricität eine neue und allgemeine Aufmerksamkeit zuwege. Vielen war diese Begebenheit unglaublich, allen aber, die von der Kleistischen Erfahrung nichts wußten, war sie unvermuthet, außerordentlich und erstaunend; wenige wollten es anfänglich wagen, von der Wahrheit derselben durch eigene Erfahrung überzeuget zu werden; bis endlich das Beyspiel der von ein und dem andern glücklich überstandenen Gefahr, mehrere beherzt machte, ein gleiches zu wagen. Man sahe hierauf in den wöchentlichen Zei-

(q) Essai sur l'Electricité des corps par Mr. l'Abbé Nollet Seconde partie, XVII Question, Troisieme Experience, p. 133 seq.

(r) Gazette d'Utrecht 1746. No. XXVI Supplement. Berlinische Nachrichten von Staats- und Gelehrten-Sachen 1746. No. XLIII.

fangen häufige Nachrichten, wie bald an diesem, bald an jenem Orte der Muschenbroekische Versuch nachgemachet und richtig befunden worden. Woraus denn leicht abzunehmen, wie dieser Versuch den Beynamen des **Muschenbroekischen** erhalten. Ein berühmter Professor auf der hohen Schule zu Leyden, erkläret sich hierüber in seinem Schreiben vom 8 May 1746 an einen berühmten Naturforscher unsers Orts folgender gestalt: „Das so genannte Muschenbroekianische Experiment ist in den „Französischen Zeitungen so wunderlich beschrieben, daß ich ohnlängst „einen Brief von Cassel empfieng, worinnen desfalls gemeldet wurde: „man hätte eine kleine Canone dazu gebrauchet, aber nicht nach der Be= „schreibung damit fortkommen können; da doch eine ziemlich kleine „Röhre genugsam ist. Wegen der ersten Erfindung kann der Herr „**Muschenbroek** sich nicht flattiren, als welchem es communiciret ist von ei= „nem hiesigen particulieren Liebhaber, Namens **Cunäus**, der bereit= „,medio anno superiore von selbsten und ohngefähr darauf gekommen „ist; gleichwie denn in dieser neu erfundenen Kraft eben so viel Nach= „denkens nicht erfordert wird, wofern man nur auf allerhand Weise „,experimenta experimentis accumuliret, es bey nahe nicht fehlen „kann, daß man etwas neues observire„. Es ist sehr wahrscheinlich, daß vorgedachter Herr **Cunäus** in Leyden von mehrern für den Erfin= der dieses neuen Experiments müsse gehalten werden. Der ungenann= te Verfasser der Histoire générale & particuliere de l' Electricité, die im Jahr 1752 in drey Theilen zu Paris heraus gekommen, zeiget solches nicht undeutlich an, und ist bemühet, diejenigen zu widerlegen, welche die Ehre der Erfindung dem Herrn Professor **Muschenbroek** streitig machen, und solche dem Herrn **Cunäus** zuschreiben wollen; Quelques Auteurs, schreibt er, ont voulu ravir l' honneur de cette découverte à M. Muſchenbroek, en avançant qu' un certain *Cuneus*, Bourgeois de Leyde, avoit fait cette experience avant lui, & qu' il lui avoit communiquée en qualité de Professeur dans la

même Ville pour la rendre publique; mais la maniere dont M. Muſchenbroek fait le recit de cet événement à M. de Reaumur, diſſipe tout ſubçon à cet egard, & denote ſuffiſamment que ce n'eſt qu' un ſtratagéme, dont quelques envieux ont voulu ſe ſervir pour lui ravir une partie de la gloire qui lui etoit legitimément dûe. Zum Beweiſe, daß Herr Profeſſor Muſchenbroek der Erfinder dieſer Begebenheit ſey, zeiget er auch die Gelegenheit an, wie derſelbe darauf gekommen. Er hat nämlich verſuchen wollen, ob das Waſſer auch vermögend ſey, die Electricität anzunehmen und fortzuſetzen; und bey dieſer Gelegenheit wäre er ganz unvermuthet auf die Entdeckung gerathen; der Stoß wäre ſo heftig geweſen, daß er in zween Tagen ſich vom Schrecken nicht erholen können, und daß er ſelbſt freymüthig geſtanden, daß, wenn er auch das ganze Königreich Frankreich damit gewinnen könnte, er ſich nicht zum zweytenmal in die Gefahr ſetzen wollte (s). Daß die angeführte Gelegenheit den Herrn Muſchenbroek auf dieſe Entdeckung ſollte gebracht haben, iſt mehr für ein Gedicht als für eine

(s) Au commencement de l'année 1746. M. Muſchenbroek, Profeſſeur à Leyde, decouvrit enfin cette fameuſe proprieté de l'electricité, qui lui a tant donné de vogue depuis ce tems, et qui a fait que dans toute l'Europe les Sçavans de chaque Nation ſe font appliqués à en penetrer la cauſe. Cette proprieté eſt la commotion, et voici comme le hazard la fit connoître. M. Muſchenbroek voulant examiner ſi l'eau étoit un milieu propre à recevoir et à propager l'electricité, emplit à moitié d'éau un grand vaſe de verre de Boheme, ou il plongea un fil de léton ſuſpendu à la barre que l'on rendoit electrique. Dès que le fil fut dans l'eau, des traits de lumiere y rayonnerent de toutes parts. M. Muſchenbroek tenoit le vaſe d'une main, et poſa l'autre ſur la barre pour en tirer des étincelles; à l'inſtant il ſe ſentit frappé aux bras, aux épaules et dans la poitrine, au point d'en perdre la reſpiration, et d'être plus de deux jours à revenir de la frayeur et du coup. Il en écrivit quelques jours aprés à M. de Reaumur. Sa lettre eſt d'un homme au deſſus d'une decouverte, il ne s'attendoit à rien qui approchat de ce phénoméne, ſa frayeur fut egale au coup qu'il reçut; et le coup fut ſi violent, qu'il avoue ingenuément, que pour le Royaume de France, il ne s'y expoſeroit pas une ſeconde fois. *Hiſtoire generale et particuliere de l'Electricité. Premiere Partie, pag. 29 ſeq.*

ne Geschichte zu halten. Man müßte auch in der Geschichte der Electricität sich noch wenig umgesehen, und von der Stärke des Herrn von **Muschenbroeck** in der Naturlehre einen sehr schlechten Begriff haben, wenn man glauben wollte, daß dieser berühmte Naturforscher nun erst eine Eigenschaft der Electricität hätte wollen kennen lernen, die unter die ersten electrischen Entdeckungen gehöret, und schon seit einigen Jahren keinem Anfänger der Physik unbekannt gewesen. Herr von **Muschenbroeck** hat selbst in dem vorangeführten Schreiben an Herrn **von Reaumur** eine ganz andere Gelegenheit angegeben, bey welcher er diesen Versuch angestellet, und wegen der ersten Entdeckung nicht das geringste erinnert, vielweniger dieselbe sich zugeeignet. Ein nach der Zeit vom Herrn **Allaman** an den Herrn Abt **Nollet** abgelassener Brief giebt der Sache einen entscheidenden Ausschlag. Herr **Allaman** berichtet in demselben, daß Herr **Cunäus** ein Liebhaber der Wissenschaften und Freund der Gelehrten, aus einem der angesehensten Häuser in Leyden, der erste und wahre Urheber dieser Entdeckung sey, und daß er von ohngefähr darauf gekommen (t). Nimmt man nun die oben §§. 82 und 83 angeführte Nachrichten mit den jetzt angezeigten zusammen, so folget, daß der Herr Prälat **von Kleist** in Deutschland, und Herr **Cunäus** in Holland, ein jeder für sich zuerst auf diese Entdeckung gekommen; daß Herr **Allaman** und Herr Professor **von Muschenbroek** in Holland, der Herr Abt **Nollet** und Herr **Monnier** in Frankreich, und

Jii 2 Herr

(t) Der Herr Abt Nollet schreibet in einer Anmerkung über seine Observations sur quelques nouveaux phénoménes d'Electricité, welche er den 20 April 1746 der königl. Akademie der Wissenschaften zu Paris mitgetheilet, davon also: Depuis la lecture publique de ce Memoire, j'ai appris par une lettre de M. Allaman, que le premier et veritable auteur de cette experience est M. Cuneus, à qui le hasard l'a fait trouver, lorsqu'il s'amusoit à revoir chèz lui les phénoménes électriques qu'il avoit admirés plusieurs fois, chèz Mrs. Muschenbroek et Allaman. M. Cuneus est d'une des prémieres familles de la ville de Leyde, c'est un homme curieux, qui aime les Sciences et les Sçavans. Memoires de l'Academie des Sciences c. l. p. 3.

Herr Reyger mit mir in Deutschland diesen Versuch zuerst nachgemachet und weiter fortgesetzet haben.

§. 91. Den 6 Merz 1746 wurde in der Versammlung der königlichen Societät zu London ein Schreiben an Herrn Johann Ellicot, Mitglied dieser Gesellschaft, verlesen; (u) in welchem der ungenannte Verfasser eine neue Art, die Stärke der electrischen Ausflüsse vermittelst einer Wage abzuwägen, bekannt machet. Er hat anfänglich verschiedene unelectrische Kugeln unter die Wageschaale geleget, und denenselben auf gewöhnliche Art die Electricität mitgetheilet, da denn die Schaale 2, 3, 4, 5 Zoll niedergesunken, und gegen die untergelegten Körper, deren einer mehr Wirkung, als der andere gehabt, zu zehn und mehr Secunden sich geneiget. Nachgehends hat er statt der Kugeln flache Körper genommen, und die Wirkung viel stärker befunden. Einige, deren Oberfläche etwa drey Zoll ins gevierte hatten, haben eine Schaale niedergezogen, wenn sich in der andern etwa zweyhundert Gran Gewichte befunden. Er merket dabey an, daß die Stränge der Wageschaale, auf welcher die Wirkung geschehen soll, lang und nicht electrisch seyn müssen, auch, wie er glaubet, dicke, damit die electrische Kraft, so bald sie ist angenommen worden, gleich wieder fortgehen kann. Statt einer metallenen Wageschaale hat er sich eines flachen Stückes Kork, das besonders auf der Unterfläche sehr glatt und eben gemacht worden, bedienet. Mit der andern Schaale hat man nicht nöthig eine Veränderung vorzunehmen, wenn nur die Stränge, wie gewöhnlich, von Seide gemacht und dabey kurz genung sind, diese Schaale außer der Weite zu erhalten, auf welche sich die electrische Kraft erstrecket, die auf jene wirken soll. Die anziehenden Körper hat er auf Wachs gelegt.

§. 92.

(u) Philosophical Transactions No. 479. Art. II. Eine deutsche Uebersetzung davon findet man im hamburgischen Magazin, 3 Band, 1 Stück, 2 Artickel, pag. 25 seqq.

§. 92. Ich habe in der Nachricht von meinen electrischen Versuchen (x) angemerket, daß ich bereits zu Anfange des Jahres 1746 auf ein Instrument bedacht gewesen, wodurch man die Stärke der Electricität erforschen und genau abmessen könne, und daß ich durch des Herrn **von Muschenbroek** Versuche von Bestimmung der Grade der anziehenden und fortstoßenden Kraft der Magneten (y) veranlasset worden einer schnellen Wage als eines Electrometers in Ansehung der anziehenden und zurücktreibenden Kraft der Electricität mich zu bedienen. Da nun diese Versuche mit den jetzt angeführten übereinstimmen, ich auch ein und den andern Umstand und Handgriff angemerket, der zu Verbesserung und beqvemern Anwendung dieser Methode dienet, so habe solche so gleich mit beyfügen wollen, ungeachtet ich die Versuche selbst, in der Ordnung, wie sie in der angezeigten Nachricht vorgetragen worden, erst in dem darauf folgenden Jahre angestellet, und der Gesellschaft mitgetheilet habe. Ueber das Ende einer viereckigten eisernen Stange, die vermittelst messingener Drathe von zwo gläsernen Kugeln electrisiret wurde, hatte ich eine sehr schnelle und richtige messingene Wage (z) dergestalt angebracht, daß die eine leere Schaale senkrecht über dasselbe hieng; und weil ich das Stativ, worauf die Stange ruhete, vermittelst einer Stellschraube erhöhen und senken konnte, so konnte ich auch das Ende der eisernen Stange der leeren Wageschaale nach Gefallen nähern oder von ihr entfernen. Damit die Wägeschaale von der electrisirten eisernen Stange nicht electrisiret, sondern beständig im unelectrischem Stande möchte erhalten werden, hatte ich die Schaalen und den Wagebalken mit dünnen Fäden von Flittermetall verbunden, und beym Experimen-

(x) Siehe die XIII Abhandlung im ersten Theile §. 26 seqq.

(y) Essai de Physique par Pierre van Muschenbroek. Tom. I. chapitre XVIII. p. 279 seqq.

(z) Dieses ist die Wage, welche Herr D. **Heinrich Kühn**, Professor der Mathematik und Mitglied unserer Gesellschaft erfunden, und in der 1 Abhandlung des ersten Theils unserer Schriften beschrieben hat.

mentiren legte ich meine Hand auf den Fußteller des Wagegestelles; unter diesen Umständen konnte die Wageschaale nicht die geringste Electricität erhalten, sondern sie blieb beständig unelectrisch. Die andere Wageschaale, die mit dieser im wagerechten Stande stund, unterstützte ich, damit sie in diesem Stande bliebe, wenn ich beym Versuche sie mit Gewichten beschwerete; weil sonst der Ausschlag Stöhrungen und Unrichtigkeiten würde verursachet haben. Um nun den Unterschied in der Größe der anziehenden Kraft desto genauer zu erforschen, so stellete ich den Versuch nicht allein in verschiedenen Entfernungen von den electrischen Kugeln, sondern auch in verschiedenem Abstande der Wageschaale von der Oberfläche der eisernen Stange an. Weil ich die Wageschaale, so bey den Versuchen mit Gewichten beschweret wurde, durch das Unterstützen beständig im wagerechten Stande mit der leeren Wageschaale, so beym Experimentiren von der electrisirten eisernen Stange angezogen wurde, erhielte, so konnte ich aus der Größe der Gewichte von der Größe der anziehenden Kraft in jedem Falle sicher urtheilen, und also daraus mit Grunde den Unterscheid derselben bestimmen. Ich brauchte dabey die Vorsichtigkeit, daß ich die Electricität der eisernen Stange nicht ehe wirken ließ, bis die Wage jedesmal in Ruhe war, welches ich dadurch erlangte, daß eine unelectrische Person die eiserne Stange so lange berührte, bis ich den Versuch anstellen und die anziehende Kraft erforschen wollte; auch ließ ich mir nicht daran genügen, daß ich die Wirkung ein oder zweymal erfuhr, sondern ich wiederholte dieselbe einige mal, bis ich durch vielfältige Wahrnehmung einerley Erfolgs versichert seyn konnte, daß ich die Größe der anziehenden Kraft unter den Umständen richtig bestimmet hatte. Ob ich nun zwar keinesweges behaupte, daß nicht zu einer andern Zeit die Größe der anziehenden Kraft unter eben den Umständen anders sollte können befunden werden, und nach Beschaffenheit der ursprünglichen Electricität auch die anziehende Kraft der mitgetheilten Electricität entweder stärker oder schwächer sollte wahrzuneh-

zunehmen seyn; so bin ich doch versichert, daß allemal ein merklicher Unterschied darinnen nach dem Verhältnisse der Entfernung der ursprünglichen Electricität sich zeigen wird; und daß die anziehende Kraft in der größern Entfernung allemal geringer seyn wird, als in der kleinern. Den Erfolg meiner Versuche habe ich in der angeführten Nachricht §. 27. in einer Tabelle vorgestellet; woraus zu ersehen, daß die anziehende Kraft abnimmt und schwächer wird, je weiter die Electricität fortgeseßet worden. Da nun von den electrischen Funken bekannt ist, daß dieselben in der weitern Entfernung zunehmen und stärker werden (§. 63.), so sieher man hieraus, daß man von der Stärke der anziehenden Kraft, nicht auf die Stärke der electrischen Funken schließen kann; und daß folglich ein Electrometer für die anziehende Kraft nicht zureichend ist, in allen Fällen die Größe der Electricität richtig anzuzeigen und genau zu bestimmen. Was zur Vollkommenheit eines Electrometers erfordert wird, und wie unentbehrlich solches bey den Versuchen, wo man was gewisses und zuverläßiges herausbringen, und zu bestimmen und brauchbaren Säßen von dem Unterschiede und den Graden der electrischen Kraft gelangen will, habe ich in der angezogenen Nachricht ausführlich gezeiget (a).

§. 93. Weil der Dampf eines verlöschten Lichtes sich leicht entzünden lässet, wenn man die Flamme eines andern Lichtes demselben nähert, indem er noch häufig von dem glimmenden Tochte aufsteiget, so versuchte ich im Anfange des Jahres 1746, ob auch die electrischen Funken diesen Dampf in Flamme zu setzen, vermögend wären; und fand, daß

(a) Am Ende dieser Nachricht hat sich allerdings, wie die Herren Verfasser der zuverläßigen Nachrichten, im 109 Theil, 2 Artickel, pag. 56. mit Recht angemerket haben, ein Fehler in der deutschen Uebersetzung des optischen Exempels eingeschlichen, und wird also statt: **wo der einfallende und**; es heißen müssen: **wo der Perpendickel von dem Objecte auf dem Spiegel und der**; und in der letzten Reihe statt: **einfallende und**; müssen gesetzet werden: **Perpendickel von dem Objecte auf dem Spiegel und der.**

daß solches so wohl mit den Funken aus dem Metalle, als auch aus dem menschlichen Körper sehr leicht bewerkstelliget werden könne. Ich habe den Versuch also angestellet. Ich lasse mich auf einem Pechkasten electrisiren, und fahre mit dem Finger gegen den Dampf des verloschenen Lichtes, welches auf einem unelectrisirten Körper stehet, oder von jemanden gehalten wird; zu gleicher Zeit aber nähert eine andere Person, die nicht electrisiret ist, ihren Finger dem Meinigen, da denn ein Funke entstehet, welcher das Licht anzündet. Bringet man das Licht gegen eine electrisirte eiserne Stange oder blechene Röhre, und fähret mit einem andern unelectrisirten Stück Metall, oder auch mit dem Finger dagegen, so daß der Dampf des Lichts zwischen beyden sich befindet, wenn der Funke herausfähret, so wird das Licht gleichfalls angezündet (b). Bey Wiederholung des kleistischen Verstärkungsversuchs fiel ich im Anfange des Monathes April auf einige neue Entdeckungen. Da ich den eisernen Drath, mit der bleyernen Kugel, welcher in der halb mit Wasser gefüllten gläsernen Phiole steckte, (§. 83.) an die Hand eines Menschen hielte, der auf einem Pechkasten electrisiret wurde, und mit dem Finger der andern Hand gegen den eisernen Drath fuhr, so bekam ich zwar eben einen so harten Schlag, wie man bey dem Erschütterungsversuche gemeiniglich empfindet, allein die electrisirte Person empfand nicht das geringste; wenn ich aber statt des Drathes die Hand dieser Person berührte, so empfanden wir beyde zu gleicher Zeit eine heftige Erschütterung. Ich versuchte weiter, ob auch mehrere Personen diese Empfindung auf einmal haben würden, wenn der Drath in der gläsernen Phiole, wie gewöhnlich, an die electrisirte blechene Röhre würde geleget werden, derjenige aber, welcher denselben mit der einen Hand anhält, die andere Hand einer andern, diese ihre andere Hand einer dritten Person u. s. w. geben, die letztere aber mit der freyen Hand gegen den Drath, oder gegen die bleyerne Kugel, oder auch gegen die blechene Röhre, welches alles auf

(b) Siehe die XIII Abhandlung im I Theil §. 3.

auf eins hinausläuft, fahren würde, und fand, daß auf diese Art die durchdringende Erschütterung von allen auf einmal und zu gleicher Zeit könne empfunden werden. Ich habe diesen Versuch den 14 und 19 April mit 2, 3, 4 und 5 Personen und den 20 April in öffentlicher Versammlung der Societät mit 20 Personen angestellet. Da ich denn leicht vermuthen konnte, daß solches auch mit tausend und mehr Personen angehen würde. Der Herr Abt Nollet ist mit mir zu gleicher Zeit auf eben den Versuch gekommen, und hat solchen den 13 April in Gegenwart des Hofes in der großen Gallerie des Schlosses zu Versailles mit 180 Personen angestellet (c). Da ich aus diesem Versuche sahe, daß der Schlag durch mehrere Körper gehe, wenn sie dichte bey einander sind, und also ein Continuum ausmachen, so fiel ich auf die Gedanken, ob der Versuch auch in casu contiguitatis von statten gehen würde, da nämlich zwo oder mehrere Personen einander so nahe sind, daß die Electricität aus einem in den andern wirken kann. Ich ließ also eine Person mit der linken Hand den Drath in der gläsernen Phiole an die electrisirte blechene Röhre halten, ich selbst aber fuhr mit einem Finger der rechten Hand gegen die bleyerne Kugel, und zu gleicher Zeit mit einem Finger der linken Hand gegen die rechte Hand dessen der die Phiole anhielte, da wir denn beyderseits einen so heftigen Schlag und starke Erschütterung bekamen, als wir noch niemals empfunden hatten. Eben diesen Versuch habe ich auch mit drey Personen angestellet, und gleichen Erfolg bemerket. Ich versuchte weiter, ob die Mittheilung des Schlages und der Erschütterung erfolgen würde, wenn bey dem vorhergehenden Versuche die Personen statt des Anfassens mit bloßen Händen, die mit Kleidern bedeckte Arme in einander schlingen würden; ich fand aber daß solches nicht erfolge. Statt des unmittelbaren Berührens, ließ

(c) Berlinische Nachrichten von Staats- und Gelehrten Sachen 1745. No. LI. unterm Articel Paris vom 15 April.

ließ ich die Personen vermittelst anderer angefaßeten Körper sich verbinden; waren diese von Metall, als eiserne Stangen, blecherne Röhren oder Drathe, so empfunden die Personen die starke Erschütterung; waren es aber andere unelectrisirte Körper, als hölzerne Stecken, hanfene so wohl trockene als nasse Stricke, so erfolgte nicht die geringste Mittheilung der Erschütterung; die an sich electrischen Körper aber, als gläserne Röhren, Siegellack u. s. w. sind hierzu gar nicht tauglich. Die Mittheilung der electrischen Erschütterung in einer größern Entfernung und in freyer Luft noch weiter zu untersuchen, ließ ich die Person, so die Phiole mit dem Drathe hielt, mit der andern Hand eine eiserne Stange anfassen, deren anderes Ende jemand mit der linken Hand hielte, und mit der rechten das Ende eines langen meßingenen Drathes gefaßet hatte, der zum Fenster hinaus in den Garten herab gelassen, in demselben herum geleitet, und durch ein anderes Fenster wieder in das Zimmer geführet war, allwo eine andere Person mit der linken das Ende desselben, und mit der rechten eine eiserne Stange hielte, deren anderes Ende noch ein anderer gefaßet hatte, welcher wiederum vermittelst einer gehaltenen eisernen Stange mit der Person verbunden war, die den Funken aus dem Drathe in der Phiole heraus lockte; den meßingenen Drath, der in einem fortgieng, faßeten im Garten hie und da einige Personen mit beyden Händen an. Als nun der Funke heraus fuhr, bekamen die Personen, welche im Zimmer den Drath und die Stangen angefaßet hatten in beyden Armen einen starken und sehr empfindlichen Schlag, hergegen die Personen, welche im Garten den Drath angefaßet hielten, empfunden gar nichts davon. Hierauf ließ ich den Drath so vielmal, als Personen ihn im Garten anfaßeten, zerschneiden, daß jede Person mit einer jedweden Hand ein Ende desselben hielte; wenn alsdenn der Funke heraus gelocket wurde, empfunden nebst den andern im Zimmer auch die Personen im Garten den harten Schlag. Bey diesen Verstärkungsversuchen, wird weder die Person, welche die Phiole hält, noch die andern, auch

auch nicht einmal in dem Augenblicke, wenn der Funke heraus fähret, electrisiret; ich habe währendem Experimentiren den Probierfaden bald diesem bald jenem vorgehalten, und nicht das geringste Anziehen bemerken können. Statt des Wassers habe ich auch Hammerschlag oder Eisenfeilstaub in die gläserne Phiole geschüttet, und bey den damit angestellten Versuchen eben so starke Schläge wahrgenommen, als wenn Wasser darinn gewesen. Nachdem mir den 5 Merz der Kleistische Verstärkungsversuch zum erstenmale glücklich gelungen, wie oben §. 83 umständlich erzählet worden, so kam ich bald darauf auf die Gedanken zu versuchen, ob die verstärkten Funken, so auf diese Art erreget werden, nicht vermögend seyn möchten ein Thier zu tödten, oder doch wenigstens zu verletzen; und ob nicht durch Anwendung mehrerer Verstärkungsmaschinen, worunter ich die mit Wasser gefüllte Phiole, worinnen der eiserne Drath mit der bleyernen Kugel stecket, verstehe, auch die Funken immer mehr und mehr verstärket werden könnten. Dieser beyden Aufgaben wegen habe ich im Monathe April einen und den andern Versuch angestellet, weil ich aber damit erst im Monathe August 1746 völlig zu Stande gekommen, so werde ich auch erst weiter nach unten an gehörigem Orte die Beschreibung davon einrücken. In den Berlinischen Zeitungen wurde noch in demselben Monathe so wohl von diesen Versuchen, als auch von den vorangeführten neuen Entdeckungen eine Nachricht bekannt gemachet (d), und ich habe in der Nachricht von meinen electrischen Versuchen solche ausführlich beschrieben (e). In dieser letztern findet man eine umständliche Beschreibung der Art und Weise, wie ich den Kleistischen Verstärkungsversuch oder das Leydensche Experiment anstelle, imgleichen einige von mir dabey bemerkte Umstände, worauf man sorgfältig Acht haben muß, wenn der Versuch nach Wunsch gelingen

 soll.

(d) Berlinische Nachrichten von Staats- und Gelehrten Sachen 1746. No. LI. im gelehrten Artickel.

(e) Siehe die XIII Abhandlung im ersten Theile.

soll. Meiner Erfahrung nach ist das starke und dicke Glas dazu gar nicht tauglich. Ich nehme zur Verstärkungsmaschine Distillirkolben von dünnem Glase mit einem langen Halse, so die Franzosen Matras nennen, von 4, 5 bis 6 Zoll im Diameter, den Hals lasse ich 10 bis 15 Zoll lang. Die Phiole muß von außen recht trocken seyn, vornehmlich oben am Halse, sonst schlägt der Versuch fehl, und dieses ist die Ursache, warum ich zur Winterszeit warm Wasser darein gieße, und sie allemal mit einem Tuche trocken abreibe. Hat die Phiole einen Riß, er mag so klein seyn, wie er will, zumal auf dem Boden, wo sie auf der flachen Hand ruhet, so wird dadurch der Erfolg des Versuches gänzlich gehindert und gestöret. Hält man die Phiole beym Halse, oder dergestalt, daß die Hand nicht die Gegend berühret, in welcher das Wasser stehet, so wird die gehoffte Wirkung gleichfalls nicht erfolgen. Wenn es in der Phiole stark knastert und knackt, so daß die Funken wie Blitze darinnen herum fahren, so hat die Electricität die gehörige Stärke. Wenn man mit dieser Vorsichtigkeit den Versuch anstellet, so wird die durchdringende Erschütterung niemals ausbleiben; es schlagen alsdenn die Funken in der Phiole so heftig, daß zuweilen das Glas, wenn es sehr dünne ist, zerspringet, und in der Hand, worauf sie stehet, hat man davon die Empfindung als ob man mit glüenden Nadeln gestochen wird.

§. 94. So bald die zween berühmten französischen Naturforscher Herr Nollet und Herr Monnier durch eigene Erfahrung von der Richtigkeit des leydenschen Experiments waren versichert worden, so fasseten sie den Entschluß ein jeder für sich der Sache weiter nachzudenken, und alle Umstände dieser neuen Erscheinung sorgfältig zu untersuchen. Die wichtigen Entdeckungen, auf welche der Herr Abt Nollet bey dieser Untersuchung gekommen, hat er den 20 April 1746, bey der ersten nach Ostern gehaltenen öffentlichen Versammlung der königlichen Akademie der Wissenschaften zu Paris in einer besondern Abhandlung bekannt

kannt gemachet (f). Der Herr Abt gestehet aufrichtig, daß er sich das erstemal nicht ohne Furcht an diesen Versuch gewaget; weil er aber keines Gefäßes von deutschem oder böhmischem Glase, als eines zufolge der leydenschen Nachricht zu diesem Versuche unumgänglich nöthigen Stückes, habhaft werden können, so habe er indessen eines Distillirkolbens von gemeinem französischem Glase sich bedienet, und wider Vermuthen zum erstenmal eine so heftige Erschütterung in der Brust und im Eingeweide empfunden, daß er wider seinen Willen gezwungen worden, den Leib zu biegen und den Mund zu öffnen, wie in dergleichen Fällen zu geschehen pfleget, da einem das Athemholen benommen wird. Der Zeigefinger, mit welchem er den Funken erreget, hat einen starken Stoß und sehr empfindlichen Stich bekommen, und der linke Arm ist so heftig geschüttelt und von oben nach unten gestoßen worden, daß er das Gefäß mit Wasser hat müssen fahren lassen. Obgleich er so wohl selbst als andere diese Wirkungen allemal auf die jetzt beschriebene Art erfahren haben, so bemerket er doch, daß nach dem Unterschiede der Stärke der Electricität, und nach den Umständen, in so weit dieselbe mehr oder weniger vortheilhaft sind, die Erschütterung entweder nur allein in dem Gelenke der Hand, im Ellebogen, in den Schultern, oder auch weiter in der Brust und in andern Theilen des Leibes empfunden werde. Nach geendigtem Versuche aber hat er niemals einiges Ungemach bemerket, welches er mit Gewißheit als eine Folge der Erschütterung hätte ansehen können. Eben dieses habe ich auch von meiner eigenen Erfahrung in der Nachricht von einigen electrischen Versuchen erinnert (g). Wenn also andere vorgeben, daß sie Kopfschmerzen, Mattigkeit und andere Zufälle darnach gehabt, so vermeynet er, daß die Einbildungskraft hiezu wohl das meiste werde beygetragen haben. Weil das lothringische Glas, woraus die chymischen Gefäße gemachet werden, und selbst das engli-

 sche

(f) Memoires de l'Academie des Sciences Année 1746. pag. 1 seqq.

(g) Siehe die XIII Abhandlung im ersten Theile §. 14.

sche, welches doch in Leyden für ganz untauglich zu diesem Versuche gehalten worden, ihm gute Dienste gethan, so ist er der Meynung, daß man auf den Unterschied und die Beschaffenheit des Glases, in Ansehung des halb mit Wasser gefüllten Gefäßes, nicht viel zu sehen habe. Von größerer Wichtigkeit aber hält der Herr Abt den Umstand, der bereits von mir bey Wiederholung des kleistischen Verstärkungsversuches, doch mit einigem Unterschiede wahrgenommen und im vorhergehenden §. 93. angezeiget worden: daß nämlich das Gefäß, so wohl von innen als von außen, an dem über dem Wasser leeren Theile, rein und trocken seyn muß, weil man sonst Gefahr läuft, daß der Versuch nicht gelinge. Er hält für sehr wahrscheinlich, daß Herr **Muschenbroek** damals, wie ihm das Experiment glücklich von statten gegangen, von ohngefähr ein reines Gefäß von böhmischem Glase gehabt, da er zu anderer Zeit feuchte oder nicht genug abgetrocknete Gläser dazu genommen, und also dadurch verleitet worden, die Ursache davon in dem Unterschiede des Glases zu suchen. Weil die vom warmen Wasser aufsteigenden Dünste die innere Fläche des Gefäßes feuchte machen, so vermeynet der Herr Abt, daß sich dasselbe zu diesem Versuche nicht wohl schicke (h); und ob man sich gleich statt

(h) Meinem Bedünken nach kann die innere Feuchtigkeit des Glases dem Versuche nicht nachtheilig seyn, wenn nur die äußere Fläche, besonders an dem Halse oder dem obern Theile der Phiole recht trocken ist. Denn siehet man auf den Grund dieser Begebenheit, so wird man finden, daß der glückliche Fortgang oder das Mißlingen des Versuches bloß davon abhänge, ob die der eisernen Stange und dem Drathe in der Phiole von der geriebenen gläsernen Kugel mitgetheilte Electricität völlig auf das Wasser in der Phiole gebracht, oder von demselben abgeleitet wird. Nun setze man den Fall, daß die äußere Fläche der gläsernen Phiole naß oder feuchte ist. Weil das Glas und andere an sich electrische Körper, so bald sie benetzet und angefeuchtet sind, die Stelle der unelectrischen vertreten, und, wenn sie mit andern unelectrischen Körpern verbunden sind, die mitgetheilte Electricität ableiten; so siehet man leicht, daß durch die Nässe und Feuchtigkeit der äußern Fläche der gläsernen Phiole die Electricität aus dem Drathe auf die nasse Fläche und von da in die Hand dessen der die Phiole hält, oder der sie berühret, gebracht, und also entweder gar nicht zum Wasser geführet,

statt des Wassers anderer flüssigen Materien, die nicht schwefelicht oder fett sind, als der Weingeist und die Oele, imgleichen des Qveckfilbers, Eisenfeilstaubes und des Sandes bedienen könne, so wäre es doch gewiß, daß nichts besser dazu sey, als das reine und kalte Wasser. Ob gleich die Figur und Größe des Gefäßes ohne Nachtheil des Versuchs können verändert werden, so hat er doch bemerket, daß die Wirkung viel geringer sey, wenn das Gefäß nicht weit genug gewesen, und der Diameter der Wasserfläche, worinnen der Drath getauchet, weniger als vier oder fünf Zolle betragen hat; dergestalt, daß die Anwendung eines größern oder kleinern Gefäßes ein Mittel ist, die Erschütterung nach Belieben zu vermehren oder zu vermindern. Wenn er an statt der gläsernen Phiole Gefäße von anderer Materie, als Holz, Metall, Schildpatt, Horn oder Irdengeschirr genommen, so ist der Versuch allemal fehl geschlagen; das

ret, oder doch von demselben wieder abgeleitet wird, und daß folglich der Versuch in diesem Falle fehl schlagen muß. Man setze aber, daß die äußere Fläche trocken und die innere feuchte sey. Weil hier der Drath in der Phiole die mitgetheilte Electricität nicht auf die Hand dessen, der die Phiole hält, bringen kann, indem das Glas von außen trocken und also zum Ableiten nicht geschickt ist, so wird die Electricitat vermittelst des Drathes dem Wasser in der Phiole und der an der innern Fläche derselben befindlichen Feuchtigkeit mitgetheilet, folglich kann die innere Feuchtigkeit des Glases dem Versuche nicht hinderlich, und das warme Wasser demselben nicht nachtheilig seyn. Ich halte vielmehr das warme Wasser für ein beqvemes Mittel, die äußere Fläche der gläsernen Phiolen zur Winterszeit trocken zu erhalten; wie ich im vorhergehenden §. 93. und in der Nachricht von einigen electrischen Versuchen in der XIII Abhandlung des ersten Theils §. 14. erinnert habe; womit des Herrn Abts Anmerkung, welche er bey der Ausgabe dieser Abhandlung pag. 6. Note b. beygefüget, übereinstimmet. Si l'eau est bien chaude, sagt er daselbst, il peut arriver que l'effet, au lieu d'en étre plus foible, en devienne plus fort, parce que le verre ayant acquis un certain degré de chaleur, ne souffre plus que l'humidité du dehors s'y attache. Aus dem vorangezeigten Grunde lässet sich auch leicht erklären, warum die gläsernen Phiolen, wenn sie, besonders auf dem Boden, einen Riß haben, §. 93. den Versuch hindern. Denn durch den Riß wird die Electricität in die Hand oder in den Körper, auf welchem die Phiole ruhet, abgeleitet, und also die Kraft, wo nicht gänzlich gestöret, dennoch geschwächet.

das einzige Porcellan, welches als ein Halbglas angesehen werden kann, hat er dazu tauglich befunden. Weil er hiebey wahrgenommen, daß vorbenannte Materien bey diesem Versuche von außen unelectrisch bleiben, dahingegen das Glas und das Porcellan electrisiret werden, wenn sie auch auf nicht frey stehenden Körpern ruhen; so fiel er auf die Gedanken, daß vielleicht ein Gefäß von Siegellack oder von Schwefel die Stelle der gläsernen Phiole vertreten könne; allein auch diese Versuche wollten nicht gelingen. Da dieser widrige Erfolg den bekannten Unterschied der glashaften und harzigen Electricität zu bestärken scheinet, Herr Nollet aber denselben für ungegründet hält, (§. 68.) so vermeynte er auch hierinnen zu einer überzeugenden Gewißheit zu gelangen, wenn er den Versuch mit einer Schwefelkugel und einem Gefäße von eben der Materie anstellen würde. Er ließ zu dem Ende eine hole Schwefelkugel von neun Zollen im Durchmesser gießen, und sie vermittelst eines großen Rades auf eben die Art, wie die Glaskugel reiben. Nachdem er damit eine eiserne Stange, an deren Ende ein meßingener Drath hieng, electrisiret hatte, so machte er den leydenschen Versuch zuerst mit einem gläsernen Gefäße, der glücklich von statten gieng, obwohl die Erschütterung etwas schwächer war, als auf die gewöhnliche Art. Als er aber nachgehends Gefäße von Siegellack und Schwefel dazu nahm, schlugen die Versuche allemal fehl, und zeigten nicht die geringste merkliche Wirkung. Seiner Meynung nach kommt dieser Unterschied bloß davon her, weil das Siegellack und der Schwefel weniger geschickt sind, als das Glas, die Electricität von andern Körpern anzunehmen. Denn zu diesem Versuche wird nothwendig erfordert, daß das Gefäß, worinnen das Wasser enthalten, durch die Mittheilung könne electrisiret werden, und daß selbiges die erlangte Electricität nicht fahren lasse, ob es gleich von andern unelectrischen Körpern berühret oder unterstützet wird. Bis hieher hat man außer dem Glase und dem Halbglase noch keine Materie gefunden, welche diese doppelte Eigenschaft hätte. Der Schwefel, die

Gummi und Harze können zwar eben so wie das Glas durchs Reiben electrisiret werden; aber hier ist die Frage von der mitgetheilten Electricität, und davon ist bekannt, daß sie dieselben wenig oder gar nicht fähig sind. Das Metall, Holz und andere Materien, woraus Gefäße verfertiget werden, nehmen zwar die Electricität von andern Körpern an, allein sie verlieren dieselbe auch so bald man sie berühret.

§. 95. Daß die auf eine oder die andere Art electrisirten Körper ihre Kraft verlieren, so bald sie von einem unelectrischen berühret werden, hat man bisher für eine ausgemachte Wahrheit und beständiges Gesetze der Electricität gehalten; und ob man wohl bemerket, daß denen durchs Reiben electrisirten Körpern diese Kraft nicht auf einmal, wie den unelectrischen, welchen die Electricität von andern mitgetheilet worden, könne benommen werden, (§. 84.) so hat man doch überhaupt den Satz für unumstößlich gehalten, daß die Berührung unelectrischer Materien ein unfehlbares Mittel sey, die electrkräften. Niemand hat jemals gedacht, daß diese allgemeine Regel in Ansehung des Glases eine Ausnahme leiden müßte. Weil sich nun der Erschütterungsversuch hierauf vornehmlich gründet, so hat Herr Nollet eine und die andere Erfahrung angeführet, woraus die Richtigkeit dieser Ausnahme theils erwiesen, theils näher bestimmet wird. Eine mäßig geriebene gläserne Röhre oder Kugel zeiget nicht die geringste Wirkung, nachdem man sie betastet oder auf den Tisch geleget hat; Dahingegen eine mit Wasser angefüllte gläserne Röhre, wenn man sie auf die Art, wie die eiserne Stange, in seidene Stricke hänget, sich so stark electrisiren lässet, daß sie auch nach Verlauf einer Zeit von fünf oder sechs Stunden noch wirksam ist, ungeachtet man sie mit der vollen Hand betastet, oder auf Holz oder Metall geleget hat. Eine gläserne Kugel, womit man andere Körper electrisiret hat, leuchtet, und ziehet die leichten Körper noch viele Stunden hernach an, nachdem sie gerieben worden, ungeachtet sie auf eisernen Spitzen und hölzernen Pfeilern ruhet. Das Wasser in der

gläsernen Phiole, die zum Leydenschen Versuch gebrauchet worden, giebt wohl 36 Stunden hernach von allen Seiten Funken, und gießet man es in einen Krug mit unelectrisirtem Wasser, so siehet es wie als ein brennender Strom aus. Herr Nollet erinnert, daß obgleich hieraus die Richtigkeit der Ausnahme genugsam zu ersehen, so litte dieselbe dennoch einige Einschränkungen. Denn erstlich finde sie nur statt bey einem sehr hohen Grade der Electricität; zweytens habe Herr Monnier unlängst der Akademie Nachricht gegeben, daß wenn man das electrisirte gläserne Gefäß mit Wasser auf schwefelichte, fette oder harzige Körper leget, es nicht lange electrisch bleibe, wo nicht diese Materien selbst vorher durchs Reiben electrisiret worden. Da nach des Herrn Abts Hypothese die Electricität in einem beständigen Ab- und Zuflusse der electrischen Materie aus und in den electrisirten Körper bestehet (§. 68.), und wenn diese anfängt zu mangeln, oder jene nicht mehr frey heraus treten kann, diese doppelte Bewegung, und also die Electricität selbst aufhören muß; so vermeynet er, daß dieser Fall sich ereignet, wenn man das electrisirte gläserne Gefäß auf einen Harzkuchen setzet. Die aus dem Glase ausfließende Materie wird hier zurück gehalten, weil sie in einem harzigen Körper keinen freyen Durchgang antrifft, und um eben dieser Ursache willen giebt auch der Harzkuchen dem Glase keine zufließende Materie. Weil aber kein Körper zu finden, aus welchem die electrische Materie mit mehrerer Heftigkeit austritt, und in welchen sie leichter eindringet, als die Metalle und die lebendigen Körper, so ist es ihm sehr wahrscheinlich, daß aus dieser Ursache der Leydensche Versuch niemals besser gelinge, als wenn die gläserne Phiole auf der Hand oder auf einer metallenen Stütze ruhet.

§. 96. Herr Nollet hatte schon im Jahre 1745, in seinen Muthmaßungen von der Ursache der Electricität der Körper (i) gezeiget

(i) Memoires de l'Academie des Sciences Année 1745. p. 107 seqq.

get, daß aus dem Zusammenstoßen, der nach einander entgegen gesetzten Richtungen bewegten Ströme der aus- und zufließenden electrischen Materie das Licht und die Funken entstehen, und wie durch das Zurückprellen dieser electrischen Ströme in den belebten Körpern ein Schmerz verursachet werden könne (§. 69). Diese Muthmaßung suchet der Herr Abt aus der Erfahrung zu rechtfertigen, und mit Versuchen zu beweisen, daß solche kein bloß willkührlich angenommener Satz, sondern eine in der Natur der Sache gegründete Wahrheit sey; wodurch er sich zugleich den Weg bahnet, die heftige Erschütterung nebst einem und dem andern merkwürdigen Umstande des Leydenschen Versuches auf eine verständliche Art zu erklären. Herr Nollet hat schon längst bemerket, daß wenn man den Finger einer stark electrisirten eisernen Stange nähert, man deutlich wahrnehmen könne, daß zu gleicher Zeit so wohl aus dem Finger als aus dem Eisen kleine Stralen einer entzündeten Materie hervor brechen, und daß der Funke oder Feuerstral, den man in dem Augenblicke, wenn er ausbricht, gewahr wird, durch das an einander stoßen der beyden nach entgegen gesetzten Richtungen bewegten Ströme entstehe. Diese Beobachtung, welche bey gewöhnlicher und schwacher Electricität ein aufmerksames Auge erfordert, hat sich einem jeden ganz deutlich gezeiget, als der Herr Abt statt eines eisernen Stabes oder blechenen Röhre mit einer 80 Pfund schweren viereckigten eisernen Stange den Versuch angestellet. Cette observation, schreibt er, saisit le spectateur le plus indifferent, & porte la conviction dans l'esprit le plus incredule. Weil er dieses eine neue Art zu electrisiren nennet, und mehrere damit angestellte Versuche anführet, so werde ich unten eine umständlichere Nachricht davon geben. Zum Beweise, daß die beyden electrischen Ströme eben so wie zwo Reihen elastischer Körper, nachdem sie an einander gestoßen, wieder zurück prellen, und dadurch die Bewegung, so in ihnen erreget worden, allen Theilen von ihrer Art und der damit verknüpften Materie mittheilen, führet er folgenden Versuch

 an.

an. Weil er an dem Menschen an einer eisernen Stange und andern dichten Körpern nicht wahrnehmen kann, was in ihnen vorgehet, wenn der Funke erreget wird, so hat er eine mit Wasser gefüllte gläserne Röhre electrisiret. In dem Augenblicke, da der Funke entstanden, hat das Wasser in der Röhre geleuchtet; je stärker die Electricität gewesen, desto weiter hat sich auch das Licht darinnen erstrecket. Hieraus lässet sich also begreifen, warum der Stoß, nachdem die Electricität stark oder schwach ist, zuweilen nur in der Hand, zu anderer Zeit aber bis in den Arm und weiter dringet. Wenn aber das Zusammenstoßen der electrischen Ströme an zween Oertern zu gleicher Zeit geschiehet, und zwar in einem außerordentlichen Grade der Stärke, so ist leicht zu erachten, daß in solchem Falle statt der Stiche und nicht weit sich erstreckenden Stöße, eine heftige und allgemeine Erschütterung erfolgen müsse. Und dieses ist, wie Herr Nollet vermuthet, aller Wahrscheinlichkeit nach der Fall, der sich bey dem Leydenschen Versuche ereignet. Bey diesem Experimente hält man in der einen Hand eine sehr stark electrisirte Masse, und mit der andern erreget man einen Funken; die Electricität wirket also hier zu gleicher Zeit von zwo einander entgegen gesetzten Seiten auf eine subtile flüßige Materie, die ihren Stoß der ganzen Person mittheilet, welche mit dieser Materie angefüllet ist. Herr Nollet hatte kaum drey oder viermal den Leydenschen Versuch wiederholet, als er auf diese Erklärung fiel; er wurde dadurch veranlasset, zu versuchen, ob nicht viele Personen mit einmal die Wirkung empfinden würden, wenn sie einander die Hände geben, und der erste das Gefäß mit Wasser halten, der letzte aber mit dem Finger den Funken erregen würde. Wie er gedacht, so geschahe es. Ich habe oben §. 93. gezeiget, daß ich durch einen andern Umstand auf eben diesen Versuch gekommen. Der Herr Abt, hat bemerket, daß obwohl, nach dem Unterschiede der Temperamente, die Erschütterung einem empfindlicher als dem andern vorkomme, dennoch solches nicht von der Stelle oder der Ordnung herrühre, in welcher sie in der Reihe

sich

sich befinden. Er hat den Versuch mit mehr als zwey hundert Personen wiederholet, die eine Kette von hundert Schritten und darüber der Länge nach ausgemachet; an das Ende derselben hat er eine sehr aufmersame Person gestellet, die auf den Funken genau Acht haben sollte; diese hat versichert, daß in eben dem Augenblicke, da sie den Stoß bekommen, und die Erschütterung empfunden, sie auch das Feuer gesehen und das Geschrey von zwey hundert Stimmen gehöret hätte. Weil nun die Erschütterung so schnelle fortgesetzet, und nicht in der Verhältniß, in welcher die Entfernung der mit einander verbundenen Körper zunimmt, geschwächet wird, so schließet er daraus nochmals, daß die Erschütterung nichts anders als eine durch den Stoß einer flüßigen elastischen Materie eingedruckte Bewegung sey. Er hat sich dieses Versuches nachgehends beständig bedienet, wenn er theils Zeit gewinnen, theils die Erschütterung, wovon man noch nicht weiß, wie weit dieselbe gehen könne, in etwas mindern wollen. So oft die wirkliche Verbindung der Personen unterbrochen worden, so oft ist die Wirkung weit geringer gewesen; und wenn zwo Personen aufgehöret einander anzufassen, und dagegen die Spitzen der Finger nahe gegen einander gehalten, so hat man zwischen beyden Fingern ein Licht wahrnehmen können. Wenn in dieser Reihe zwo Personen statt der Hände vermittelst einer mit Wasser gefüllten gläsernen Röhre verbunden gewesen, so hat die Röhre in dem Augenblicke, da sie insgesammt den Stoß empfunden, geleuchtet.

§. 97. Das anhaltende allgemeine Verlangen der Electricität bereits als ein sicheres Bewahrungs- oder Hülfsmittel wider eine und die andere Krankheit zu kennen, veranlassete Herrn Nollet auch hierinnen es an seinem Fleiße nicht ermangeln zu lassen. Weil es nun sehr wahrscheinlich ist, daß durch die bey dem leydenschen Versuche entstehende Erschütterung, die in einem oder dem andern kranken Theile des Leibes verhinderte Bewegung wieder könne hergestellet werden, so nahm er sich vor diesen Versuch bey gelähmten und vom Schlage gerührten Personen mit

 solcher

solcher Vorsichtigkeit anzuwenden, daß er nicht einem bloßen zweydeutigen Scheine Glauben beymessen, oder eine vorgefassete Meynung dabey einschleichen lassen wollte. Bey dieser Arbeit haben die Herren Morand und de la Sone ihm hülfliche Hand geleistet. Er hat mit drey Personen den Versuch angestellet; eine davon, die an beyden Händen vom Schlage gerühret gewesen, hat ausgesaget: daß die Erschütterung beym Versuche ihr bis ins Eingeweide gegangen; daß sie in der darauf folgenden Nacht in dem einen Arm und in der einen Hand ein Stechen empfunden, und dadurch vom Schlafe erwecket worden, und daß sie dergleichen Empfindung, seit dem sie vom Schlage gerühret, niemals bemerket habe. Seit drey Wochen, da man fortgefahren sie zu electrisiren, hat sie dieselbe Empfindung gehabt, und an dem Morgen, da Herr Nollet diese Abhandlung verlesen, hat der Kranke gegen Herrn Morand ein großes Verlangen bezeiget, aufs neue electrisiret zu werden. Warum man die Cur mit dieser Person nicht weiter fortgesetzet, hat Herr Nollet an einem andern Orte angezeiget, wovon im folgenden Erwehnung geschehen soll (k). Von den andern beyden Personen meldet er nur, daß sie die Erschütterung auch in den gelähmten Gliedern empfunden haben. Weil nach des Herrn Abts Meynung diese Wirkungen sich vielleicht weit kräftiger und geschwinder zeigen würden, wenn man im Stande wäre, die Erschütterung um ein merkliches zu vermehren, dieses aber sonder Zweifel durch die Verstärkung der Electricität zu erlangen ist, so giebt er zwey Mittel an, die Electricität zu verstärken. Das erste bestehet in der Anwendung eines größern mit Wasser angefüllten gläsernen Gefäßes, wie oben §. 94. angemerket worden; das zweyte ist die vom Herrn Abte entdeckte neue Art zu electrisiren, deren §. 96 Erwehnung geschehen, und die ich zufolge meinem Versprechen nunmehro umständlicher beschreiben muß, zumal da der Herr Abt selbst sehr wichtige und bey nahe fürch-

(k) Recherches sur les causes particulieres des phénoménes électriques par M. l'Abbé Nollet, cinquieme Discours p. 405.

fürchterliche Folgen davon erwartet: Dont je ne sçais point encore les bornes, sagt er, & qui commence à m' intimider fur l'ufage que j'en dois faire.

§. 98. An statt der eisernen Stäbe und blechenen Röhren, die einige Linien dick und zweene bis drey Schuh lang sind, deren man bisher bey den electrischen Versuchen sich bedienet, hat Herr **Nollet** große viereckigte Stücke Eisen, sieben bis acht Schuh lang und sechszig bis achtzig Pfund schwer genommen, und dabey einen sehr merklichen Unterschied in den electrischen Erscheinungen bemerket. An dem Ende einer solchen electrisirten Stange Eisen hat man aus den vier Ecken eben so viel feurige Garben hervor schießen gesehen, die mehr als fünf Zoll lang und an dem Ort, wo sie am stärksten sich ausgebreitet, zweene Zoll und darüber weit gewesen. Das Geräusch, welches diese Feuerbüsche gemachet, hat man ganz deutlich in dem Nebenzimmer bey offenen Thüren hören, und den sanften Wind in einer Entfernung von mehr als 15 Zoll, auch längst der Stange und rings um dieselbe empfinden können. Wenn man in die Weite von vier Zollen den Finger gegen die Stange gehalten, so hat man an die Spitze des Fingers sowohl das Licht, als auch den kleinen Feuerbusch und eben dergleichen auch gegen über an dem Eisen deutlich wahrgenommen; hat man den Finger ein wenig genähert, so ist zwischen demselben und dem Eisen ein so heftiger Feuerstral entsprungen, daß das Krachen davon sehr weit zu hören, und der Schmerz fast eben so durchdringend, wie beym Leydenschen Versuche, zu empfinden gewesen. Wenn er in der Weite von zweyen Zollen einen Ring oder Thaler gegen den Feuerbusch gehalten, so hat der Feuerstral so heftig darauf geschlagen, daß ihm der Finger darnach erstorben, und wie er eine Uhr dagegen gehalten, hat er dabey die Stunde deutlich erkennen können. Wenn er vermittelst dieser Stange einen Menschen auf einem Pechkasten electrisiret, sind die herausfahrenden Funken unerträglich gewesen, und an dem Kleide hat man ein sehr helles und mehr als

zwo

zwo Hände breites Licht wahrgenommen. Hat man sich dieser Person genähert, oder die flache Hand über ihren Kopf gehalten, so sind rings um dieselbe große leuchtende Stellen zum Vorscheine gekommen, und die Haare haben sausende Büsche von sich gegeben. Wenn diese Person ihren ausgestreckten Arm gegen eine andere unelectrisirte in der Weite von einem Schuh gehalten, so ist aus dem Finger ein Feuerbusch entsprungen, der vier bis fünf Zolle lang gewesen; eben dergleichen hat man auch an andern Theilen des Leibes durch die Kleider hervor bringen können, wenn man die Hand gegen dieselbe gehalten. Oft hat die unelectrisirte Person, indem sie im Begriffe gewesen, an der electrisirten die Lichtstralen zu erregen, an ihrer eigenen Hand dieselben wahrgenommen. Als er an dem Ende der großen eisernen Stange einen Drath befestiget, und das Ende davon in ein zum Theil mit Wasser angefülltes gläsernes Gefäß hängen lassen, welches auf einem kupfernen Gestelle gestanden, so ist das ganze Gefäß mit Feuer angefüllet worden, und hat einen so starken Knall gegeben, daß weder er selbst es wagen, noch andern zulassen können, den Leydenschen Versuch damit anzustellen. Bey so bewandten Umständen sahe er wohl, daß die Erschütterung, welche er auf diese Art zu vermehren bemühet gewesen, wohl mehr als nöthig möchte verstärket werden; und daß daraus vielleicht gar eine seiner Absicht entgegen gesetzte Wirkung zu befürchten sey. Er entschloß sich daher, den Versuch mit kleinen Thieren anzustellen; er befestigte einen Grünling und einen Sperling an die Enden eines kupfernen Lineals, an dessen Mitte er einen hölzernen Handgriff mit einer seidenen Schnur angebracht hatte. Nachdem zum Leydenschen Versuche alles bereit und veranstaltet worden, fassete er das Lineal beym Handgriffe und fuhr mit dem Grünlinge gegen das Gefäß mit Wasser, und mit dem Sperlinge zu gleicher Zeit gegen die eiserne Stange; wie er ohngefähr nur zweene Zolle davon entfernet war, entstand zwischen dem Sperlinge und dem Eisen ein Feuerstral, wodurch der Sperling so heftig gerühret wurde, daß er

kaum

kaum einige Zeichen des Lebens mehr von sich gab; vom zweyten Schlage aber wurde er wirklich getödtet. Der Grünling wurde zwar so stark erschüttert, daß er eine Zeitlang ohne Bewegung blieb, eine Viertelstunde hernach aber ist er wieder zu sich gekommen und lebendig geblieben. Nachdem er den getödteten Vogel durch Herrn **Morand** untersuchen und öffnen lassen, hat man den Vordertheil des Leibes schwarzgelb und mit Blut unterlaufen, und in der Brust sehr viel ausgetretenes Blut gefunden. Herr **Nollet** schließet seine Abhandlung mit der Anmerkung: Daß man hieraus abnehmen könne, wie nöthig es sey, bey diesen Versuchen alle Vorsichtigkeit zu gebrauchen, und mit der electrischen Materie behutsam umzugehen, weil solche noch viel genauer als die Luft selbst, die wir unaufhörlich einziehen und ausblasen, mit uns verknüpfet ist.

§. 99. Der oben §§. 77 und 78 angeführte Versuch aus dem siebenden Kapitel der dritten electrischen Abhandlung, welche die königliche Akademie der Wissenschaften in Berlin des Druckes würdig geschätzet, daß ein paar zusammen geklebte Goldblättchen, wenn sie an einem Stocke herunter hängen, vorher aber von einer Stange Siegellack electrisiret worden, aus einer viel weitern Entfernung von einer electrisirten Glasröhre sollen angezogen werden, als wenn sie vorher gar nicht electrisiret gewesen, veranlassete Herrn Consistorialrath **Teske** den Unterschied der glashaften und harzigen Electricität genauer zu untersuchen. Bey dieser Gelegenheit kam er auf einige neue Entdeckungen, welche er in dem königsbergischen Intelligenzwerke für den Monath April 1746 bekannt gemachet. Den angegebenen Versuch hat er zu mehreren malen wiederholet, und was davon gemeldet, richtig befunden. Als er an statt des geriebenen Siegellackes, mit welchem er die Goldblättchen electrisiret hatte, um die Größe der Entfernung wahrzunehmen, aus welcher sie nachher von der geriebenen Glasröhre würden angezogen werden, bloß seinen Finger an die Goldblättchen hielte, setzte die bloße Berührung des Fingers die Goldblättchen in den Stand, aus einer weit

größern Entfernung, als vorher, von der Röhre angezogen zu werden. Weil dieser Umstand eben so merkwürdig ist, als irgend einer, den man bey der Electricität wahrgenommen, die Schrift selbst auch vielleicht in wenig Händen seyn möchte, so will ich den Versuch nach allen seinen Umständen beschreiben. Als er die geriebene Glasröhre den noch nicht electrisirten Goldblättchen allgemach näher brachte, so fand er 1) daß solche zwar in der Weite von vier Zollen durch dieselbe in Bewegung gesetzet und nach der Röhre hingezogen wurden, sie stunden aber wieder stille, wenn sich die Röhre ihnen nicht weiter nahete. 2) Näherte man sich dagegen mit der Röhre bis auf zweene und einen halben Zoll, so fuhren solche mit einer zunehmenden Geschwindigkeit sehr plötzlich gegen die Röhre, und wurden darauf wieder aufs schleunigste zurückgestoßen. 3) Wenn er ihnen alsdenn den Finger vorhielte, nochdem er die Röhre hinweg gethan hatte, so wurde den Goldstückchen durch die Berührung des Fingers bloß die Electricität benommen, welche sie von der Glasröhre erhalten hatten. Denn sie wurden nach dieser Berührung nicht weiter von der herannahenden Röhre zurückgestoßen, sondern in eben der Weite, wie bey der ersten Herannahung derselben von ihr angezogen. 4) Wenn er aber die Röhre bey dem zurückprallen der Goldblättchen, an demselben Orte, aus welchem sie solche zurückstieß, stille hielte, und ihnen mit einem Finger so nahe kam, daß sie diesen im Zurückfahren erreichten, so wandten sie sich nicht nur gleich darauf wieder gegen die Röhre, sondern sie wurden auch, nachdem er den Finger weggezogen hatte, von der electrisirten Röhre, welche sodann zugleich mit aufs geschwindeste hinweggerücket werden mußte, bey einer erfolgten abermaligen Herannahung schon in einer Entfernung von 36 Zollen in etwas angezogen; und wenn man die Röhre auch nur in der Entfernung von 15 oder 18 Zollen gegen die Goldblättchen hielte, dennoch nach und nach so weit an dieselbe hinangebracht, daß sie endlich von neuen von ihr zurück pralleten. Ja es hat sich das Anziehen der Goldblättchen aus einer so merkwürdigen Ent-

Entfernung gezeiget, wenn man auch nicht gleich, nachdem man sie mit dem Finger berühret hatte, von neuem mit der Röhre zu ihnen herangenahet. Man hat einige Minuten darzwischen können verfließen lassen; ungeachtet es gewiß ist, daß die Röhre in solcher Zeit selbst einen Theil ihrer Kraft verloren. Eben den Erfolg haben die Versuche gehabt, wenn er die Goldblättchen statt des Fingers, mit metallenen Körpern, mit fichtenen Stäben, mit einem zusammengerollten Bogen Papier, imgleichen mit einem aus der Kälte in die Wärme gebrachten und mit Dünsten über und über beschlagenen Glase, so er entweder in der bloßen oder mit einem dicken ledernen Handschuh bezogenen Hand gehalten, berühret hat. Mit einem trockenen Glase aber haben sie nicht gelingen wollen. Wenn er eine electrisirte Stange Siegellack oder ein Stück geriebenen Börnstein gegen dergleichen Goldblättchen gehalten, so hat er wahrgenommen, daß solche sich durchaus nicht gegen das Siegellack oder den Börnstein hinwenden, sondern allenthalben aus einer ansehnlichen Weite, nicht anders, als wenn sie vorher vom Siegellacke oder dem Börnsteine wären electrisiret worden, von ihm hinweg getrieben werden. Wenn nun hieraus und aus andern vom Herrn Teske angeführten Versuchen erhellet, daß die Goldblättchen, die durch die Berührung des Fingers, eines Stückes Metall u. s. f. in den Stand gekommen, von einem electrisirten Glase aus einer größern Entfernung gezogen zu werden, bloß von Körpern, die eine glasmäßige Electricität haben, angezogen, von denen aber, die mit einer harzigen Electricität versehen sind, hinweg gestoßen werden; so fällt nunmehro aller Unterschied zwischen der Electricität, welche die harzigen Körper den Goldblättchen ertheilen, und zwischen dem Zustande, in welchen sie durch eine gehörige Berührung des Fingers, des Metalls u. s. w. versetzet werden, gänzlich dahin. In Ansehung der Dauer der mitgetheilten Electricität hat er zwischen den glashaften und harzigen Körpern gar keinen, in Ansehung der ursprünglichen aber einen sehr merklichen Unterschied wahrgenommen. Die Goldblättchen, die durch eine

geriebene Glasröhre electrisiret gewesen, haben nach Verfließung einer Stunde alle Kraft verloren, und eben so lange hat auch die Electricität gedauret, welche den Goldblättchen von dem geriebenen Siegellacke mitgetheilet worden. Die geriebene Glasröhre hat in einer mäßigen Wärme, auf einem lindenen glatten Tische, innerhalb 31 Minuten, auf einem fichtenen mit Oelfarbe angestrichenen und mit Wachse abgeriebenen aber in 65 Minuten ihre Electricität verloren. Dahingegen eine durchs Reiben electrisirte Stange Siegellack in derselben Wärme, auf einem gemauerten Camin, oder auf einem Weinglase, welches auf dem Camin gestanden, auf dem Tische von Lindenholz, oder auf einem fichtenen Schranke 5 Stunden ihre Kraft behalten; hat sie aber auf dem mit Wachse abgeriebenen gemalten Tische gelegen; so sind 26 Stunden vergangen, ehe die in ihr erregte Electricität gänzlich verschwunden ist.

§. 100. Herr Professor Winkler hat bey Wiederholung des leydenschen Versuches im Monathe April 1746 so wohl an sich selbst als an seiner Ehegattinn sehr üble Wirkungen erfahren. Sein Geblüt ist so stark erhitzet worden, daß er ein hitziges Fieber befürchtet, und kühlende Arzeneyen brauchen müssen; im Kopf an der Stirne hat es ihm etliche Tage wie ein Stein gelegen; einige Tage darauf hat er zweymal Nasenbluten bekommen, wozu er sonst gar nicht geneigt ist; in den Gelenken der Hände und Arme hat er einen fortdaurenden Schmerz, ein Zucken und Reißen empfunden, so daß er mit der rechten Hand in acht Tagen ohne Schmerz nicht schreiben können. Seine Ehegattinn, welche den starken electrischen Schlag nur zweymal bekommen, hat sich so schwach darauf befunden, daß sie kaum gehen können; in der folgenden Woche, da sie den Versuch nur einmal angestellet, hat sie gleich einige Minuten darauf Nasenbluten bekommen. Diese gefährlichen Folgen und die Nachricht von meinen mit einem und dem andern Vogel angestellten Versuchen, welche er in den berlinischen Zeitungen gelesen (l) veranlas-

seten

(l) Berlinische Nachrichten von Staats- und gelehrten Sachen 1746. No. LI. im gelehrten Artickel.

ſetzen ihn auf ein Mittel bedacht zu ſeyn, da er, ohne ein Thier zu martern oder ſeine und anderer Menſchen Geſundheit in Gefahr zu ſetzen, die Eigenſchaften der verſtärkten Electricität mehr und mehr unterſuchen könnte. Nachdem er den Umſtänden, unter welchen der Verſuch der verſtärkten Electricität anzuſtellen iſt, nachgedacht, gerieth er auf folgende Anſtalten. Um die gläſerne Flaſche, worinnen der Drath ſtecket, legte er eine eiſerne Kette, welche auf einem zinnernen Teller ruhet, auf dieſen ſetzte er ein Stück Metall, welches oben rund iſt; dieſes Metall ſtellte er unter der electriſirten Röhre, in derjenigen Entfernung, daß zwiſchen der Röhre und dem Stücke Metall ein Funken entſtehen konnte; alsdenn ſchlug der Funke wie ein Donnerſtral, daß man ihn in die hundert Schritte ſehen und hören konnte. Hievon gab er den 2 May dem Herrn Prälaten **von Kleiſt**, und den 3ten einem Freunde in London Nachricht. Dieſe wurde den 29 deſſelben Monathes in der Verſammlung der Königl. Societät der Wiſſenſchaften verleſen, und nachgehends den philoſophiſchen Transactionen (m) einverleibet; jene aber mir nebſt einem Schreiben des Herrn **von Kleiſt** an Herrn Paſtor **Swietlicki** vom 12 May mitgetheilet. Ich habe dieſes von dem Herrn Profeſſor **Winkler** angegebenen Kunſtgriffes nicht allein bald darauf, bey den Verſuchen von der tödtlichen Verletzung vermittelſt der electriſchen Funken, mit gutem Fortgange mich bedienet (n), ſondern ich gebrauche denſelben bis auf dieſe Stunde beſtändig in ſolchen Fällen, da ich die Erſchütterung in andern Körpern erregen will, ohne mich ſelbſt dieſer ſchmerzhaften Empfindung auszuſetzen, wie im folgenden an gehörigem Orte ſoll gemeldet werden. In jetzt gedachtem Briefe des Herrn **von Kleiſt** giebt der Herr Prälat einige mit dem Zünden und den Funken vermittelſt der Verſtärkungsmaſchine von ihm angeſtellte Veränderungen

Mmm 3 an-

(m) Philoſophical Transactions No. 480. Art. VI.

(n) Siehe die XIII Abhandlung im 1ſten Theil, §. 21.

an. 1) Warmer Weingeist wird in einem Löffel auf ein trockenes Glas gesetzet, die verstärckte Maschine an den Löffel und der Finger über den Weingeist gehalten, so ist das Zünden gleich da. 2) Hält man den Finger in ein großes Gefäß mit Wasser, oder nahe über die Wasserfläche, und lässet die Maschine an dem andern Ende des Wassers den Schlag thun, so empfindet man den Schlag an dem Finger. 3) Wenn man an ein mit Gold lackirtes Uhrgehäuse den Finger leget und an dem Golde den Schlag thun lässet, so empfindet solchen nicht allein der Finger, sondern es wird auch die ganze Fläche zwischen dem Finger und dem Instrumente erleuchtet.

N. XVII.

Von der Ungleichheit der medicinischen oder Apotheker Gewichte.

von

M. C. Hanow.

§. 1.

Die Natur der Dinge, welche zur Arzeney gebrauchet werden, ist oft so beschaffen, daß nur ein wenig zu viel oder zu wenig großen Schaden verursachen, ja gar den Tod nach sich ziehen kann. Darum sind gewissenhafte Aerzte nicht nur darauf bedacht, daß sie in solchen gefährlichen Fällen, weder zu viel noch zu wenig verschreiben, sondern sie bekümmern sich auch um ihr eigenes und ihrer Apotheker Gewicht, ob das richtig sey, und untersuchen es, wo sie nicht sonst schon von dessen Richtigkeit überzeuget sind. Denn es lieget ihnen viel daran, daß in solchen

Fällen

Fällen nichts versehen werde, dabey man die Schuld auf sie wälzen könnte. Imgleichen ist auch gewissenhaften Apothekern nicht wenig daran gelegen, daß sie wissen, ihr Gewicht, dessen sie sich in Abwägung der Arzeneyen bedienen, habe die gehörige Richtigkeit: damit sie ihre Unschuld darthun können, wenn sie nach der Vorschrift alles recht abgewogen haben.

§. 2. Die erste Ungleichheit dieser Gewichte rühret von ihren Verfertigern her. Wenn diese für sich unwissende Leute sind, die selbst nicht verstehen, was zur Richtigkeit des Gewichtes erfordert werde, so machen sie nach ihrem Unverstande die Gewichte weg, daß sie nur eine äußerliche Aehnlichkeit mit den gewöhnlichen haben. Oder sie verfertigen sie auch nach schlechten Wagen oder einem unrichtigen alten Gewichte, das sie erhalten haben. Zuweilen machen sie auch nur die Gewichte erst aus dem groben weg, damit sie hernach von andern können abgezogen und zur Richtigkeit gebracht werden. Andere verstehen es selbst wohl, aber sie lassen die Arbeit ungeschickten Gehülfen, die nur froh sind, wenn sie ihre Anzahl liefern können, sich um die Richtigkeit aber wenig oder gar nicht bekümmern. Solche unrichtige Gewichte werden wohlfeiler verkauft als richtig gemachte, und der Käufer giebt lieber weniger als mehr dafür, in der Meynung sie wären alle gleich richtig verfertiget. Gesetzt, man fagt ihnen auch, er könne es selbst leicht prüfen, und wo er es für nöthig hielte, demjenigen noch etwas abnehmen was zu schwer seyn möchte, schwer genug wären sie alle. Weil er aber nicht weiß, wornach er die Prüfung anstellen soll, so bleiben sie unrichtig darinnen, wie sie anfangs beym Kaufe waren. Anderer Fälle jetzo nicht zu gedenken.

§. 3. Wer mit solchen Gewichten umgehet, oder sie zu prüfen unter die Hände bekömmt, der wird die große Ungleichheit derselben augenscheinlich wahrnehmen, und wenn er gleich viele vor sich hat, doch kaum wissen, welchem darunter der Vorzug gebühre. Ja in einem Gewichte wird er die Theile nicht gleich finden, sondern Grane, Scrupel, Drachmen,

nien, *rc.* werden theils leichter, theils schwerer seyn, als sie seyn sollten. Wie kömmt man da zur Richtigkeit, und woraus kann man wissen, wie viel eines oder das andere zu schwer oder zu leicht sey? Dieses kann auf zweyerley Art heraus gebracht werden. Bey der ersten braucht man nur allein etliche Apothekergewichte, die wohl gestänpelt und vorlängst im Gebrauche gewesen. Bey der andern Art ist ein gutes Dukatengewicht nöthig.

§. 4. Hat man etliche alte Apotheker Gewichte beysammen, so wäge man auf einer schnellen Wageschaale erst die Unzen gegen einander, nebst den halben und Viertelunzen, um zu sehen, ob sie einander gleich kommen. Gesetzt, man habe viererley Gewichte vor sich, so kann man erst die einzelen Unzen gegen einander, hernach immer zwo und zwo, drey und drey, vier und vier gegen einander abwägen. Man setzet, daß in jeglichem Gewichte außer der vollen Unze, auch die halbe und zwey viertel Unzen sind. Finden sich auch doppelte und mehr Unzen, so ist es desto besser. Die Wage kann schon schnell heißen, oder doch hier gute Dienste thun, wenn bey aufgelegten Unzen nach geschehener Umlegung derselben aus der rechten Schaale in die linke, und aus der linken in die rechte, ihr Gleichgewicht unverändert bleibet, und ein zugelegter Gran noch einen merklichen Ausschlag giebt.

§. 5. Sind sie denn nicht gleich unter einander, doch so, daß nur ein und anderer Gran Unterschied sich zeiget; so kann man sie so zusammen nehmen, daß vier und vier derselben einander so viel als möglich gleichwichtig werden, oder auch so viel Sand den leichtern zuschütten, daß sie in das Gleichgewicht kommen. Den zugeschütteten Sand, kann man hernach besonders wägen, und die Grane, welche er beträgt, von vier Unzen, d. i. viermal 480 = 1920 Granen, abziehen und denn wahrscheinlich annehmen, der Rest werde 1920 Grane betragen, oder von dem Unterschiede die Hälfte einer Schaale zu der andern abrechnen. Sind mehr oder weniger Unzen als vier, so nimmt man so vielmal mehr oder weniger

niger 480 Grane. Ist aber der Unterschied der Unzen weit über einen oder zweyen Grane, so wird man durch diesen Weg weniger glaubliches von der Richtigkeit der Gewichte heraus bringen.

§. 6. Hat man es obgedachter Maaßen wahrscheinlich befunden, daß jene vier Unzen nun 1920 Grane halten: so kann man hernach erst in eine Schaale so viel Sand thun, der entweder den vier leichtern, oder den vier schwereren Unzen gleichwichtig ist. Wenn man dieses eben so mit den vier andern Unzen gemacht hat: so kann man die beyden Schaalen mit vier Unzen Sand leicht vergleichen, in dem man der einen so viel nimmt und in die andere schüttet, bis die Wage inne stehet. Nun sind die vier ungleichen Unzen möglicher Maaßen verglichen, und man kann aus der einen Schaale allen Sand wegschütten, und den aus der andern so theilen, bis das Zünglein der Wage wieder inne stehet; alsdenn hat man zwo und zwo verglichene Unzen. Schüttet man wieder den Sand aus einer Schaale ganz weg, und theilet den andern nach voriger Weise in zwey gleiche Theile, so hat man eine einzele Unze Sand, nach welcher man nun leicht finden kann, wie viel eine Unze Gewicht zuviel oder zu wenig hat, und ihr was zu viel ist, durch abfeilen benehmen, oder was zu wenig ist durch ankleben mit Siegellack ꝛc. zugeben.

§. 7. Mit den halben und viertel Unzen, welche ʒiiij. gezeichnet werden, kann man es durch ferneres halbiren des Sandes von einer Unze eben so halten, darnach die Gewichte abwägen, und wo nöthig ausbessern. Halbiret man weiter den Sand der Viertelunze, so bekommt man ein Drachma oder Qwäntchen, welches mit ʒj. bezeichnet wird, und kann nach demselben die Gewichte der 3 und drey Scrupel bessern, wenn ihnen die Richtigkeit fehlet. Wenn der Sand von einer Drachma halbiret wird, so bekommet man anderthalb Scrupel, welche 30 Grane halten, also ist den Gewichten einem Scrupel, und zehen Granen gleich wägen muß, wenn die Gewichte richtig sind. Wo nicht, so vergleicht man die Scrupel und zehen Grane solcher Gestalt, daß man von dem Sande, der

30 Granen gleich war, so viel weg nimmt, daß der übrige zehen Granen gleich werde. Den weggenommenen Sand halbiret man wieder auf der Wage, und siehet, ob nun eine von diesen Hälften denselben zehen Granen gleich sey, oder nicht. Ist sie es nicht, so machet man diese drey Theile Sand unter einander mit geringer Mühe gleich, und hat alsdenn zehen Grane schweren Sand, nach welchem man so wohl die halben als ganzen Scrupel, sie mögen einfach, doppelt oder vierfach seyn, leicht erforschen und verbessern kann, was daran zu verbessern ist.

§. 8. Um endlich auch die Grane zur Richtigkeit zu bringen, so nimmt man den Sand, welcher zehen Grane oder einen halben Scrupel wog, und halbiret ihn auf der Wageschaale. Alsdenn wird dieser getheilte Sand fünf Granen gleichen, und man kann nach demselben nicht nur die fünf Grane in den Gewichten, sondern auch 4 † 1; 3 † 2 Grane, auch 6 1; 7—2; 8—3; 9—4 prüfen, und wenn sie dem Sande nicht gleichwichtig befunden werden, sie folgender Gestalt richtiger machen. Nachdem man einen Gran mit der vorigen Abwägung durch 4 † 1 und 6—1 etwas in dem Gewichte, wo es noch dem Sande am nächsten kömmt, untersuchet, oder ihm auch nachgeholfen hat; so nimmt man von den 5 Granen Sand, so viel als dem einen Grangewichte gleich ist, theilet den übrigen Sand in zwey gleiche Theile, deren alsdenn jedes zwey Grane halten wird. Eines von diesen Theilen halbiret man wieder, und prüfet denn diese Hälfte gegen den ersten Sand, der einen Gran schwer seyn sollte. Ist es ihm gleich, so hat man nun den Sand, darnach man alle Grane einrichten kann; ist es noch nicht, so macht man diese 5 Theile Sand einander gleich, um den vorigen Zweck zu erreichen.

§. 9. Hätte man nur ein einziges Apotheker Gewicht, so würde man durch eine ähnliche Art zu verfahren dessen Theile unter sich noch wohl ziemlicher maßen vergleichen, aber deswegen nicht glauben können, daß nun das verglichene Gewicht ein wahres und mit andern übereinstimmendes Apotheker Gewicht sey. Doch könnte es auch zufallsweise gesche-

geschehen, daß man mehr Gewichte in die Hände bekäme, die nach einerley unrichtigem Muster gemacht wären, oder daß auch sonst zufallsweise ihre Unrichtigkeit einander ähnlich wäre. In diesem Falle würde man nichts weiter, als ein unter sich verglichenes, in der That aber doch unrichtiges Gewicht haben. Darum ist diese Art zu untersuchen nicht die sicherste, dabey man vom Irthum und Unrichtigkeit frey seyn könnte, wenn es nicht das Glück so fügete.

§. 10. Besser wird die Prüfung von statten gehen, wenn man sich eines richtigen Dukatengewichts dazu bedienet. Diese Gewichte sind bekannter und gemeiner, als die Apotheker Gewichte, wo nur die Dukaten gänge und gebe sind. Man kann sie auch vermittelst unbeschnittener Dukaten leicht prüfen. Hat man deren etliche zur Hand, wieget sie auf der Wage gegen einander, und nimmt von den schwersten einen; so kann man dadurch das Dukatengewicht leicht prüfen, ob es einem solchen gleich ist. Denn es ist bekannt, daß man den Dukaten keinen übrigen Ausschlag giebt, doch gehet es im Prägen nicht so genau ab, daß nicht einer ein wenig leichter, und ein anderer ein wenig schwerer fallen sollte, als es das rechte Gewicht erheischete. Ob nun schon solcher Unterschied selten über ein Aeschen macht; so thut man doch besser, daß man bey Untersuchung des Gewichtes weder einen allzuschweren, noch einen allzuleichten nimmt, deren auch nur wenige vorkommen, sondern einen solchen der dem schweresten am nächsten kommt. Noch gewisser gehet man, wenn man ihrer eine solche Anzahl nimmt, die sich mit der 2 bis auf eins hinaus dividiren lässet, z. E. 8, 16, 32, 64, und so viel Sand in die Wageschaale legt, als ihnen die Wage hält; hierauf aber den Sand so lange halbiret bis der in jeder Schaale nur einem Dukaten an Schwere gleichet.

§. 11. Hätte man auch kein Dukatengewicht, sondern nur gute Dukaten, so könnte man es nach der letzten Angabe ganz genau finden. Und der aufgehobene Sand von 32, 16, 8, 4, 2 Dukaten ließe

 sich

sich so gut zu dieser Probe brauchen, als messingen Gewichte. Halbiret man immerfort den Sand, welcher einen Dukaten schwer ist; so erhält man Halbe, Viertel, Achttheile, 16 Theile, 32 Theile, und 64 Theile des Dukatens, welche Aeschen in Deutschland heißen: deren Hälften, Viertheile, Achttheile u. s. w. sich auf eben die Art finden lassen. Jedoch weil die Aeschen eines ungarischen Dukaten insgemein 72 Theilchen des Dukaten sind: so erhält man diese, wenn man $\frac{1}{8}$ des Dukaten schweren Sandes in drey Theile, und ein solch Drittheil wieder in 3 gleiche Theile bringet. Denn dieses kleine Drittheil ist ein Neuntheil des halben Viertheil Dukatens, und also von dem ganzen Dukaten $\frac{1}{72}$ oder ein übliches Aeschen. Es wird aber ein Drittheil so gefunden, wenn man erst nach dem Augenmaaße so viel von dem Sande wegnimmt, als man denket, das $\frac{1}{3}$ seyn möchte; hernach die vermeynten $\frac{2}{3}$ halbiret, und wenn das geschehen, alsdenn das weggenommene Drittheil gegen eine dieser Hälften abwieget, und dem leichtern so viel zuleget von dem schwerern, bis alle 3 Theile einander gleich werden.

§. 12. Wer kürzer davon kommen will, kann ein gleich breites und gleich dickes Papier nehmen, in Gestalt eines parallelogrammi, das dem Achttheil Dukaten an Schwere gleichet, und solches nach dem Zirkel erst in 3, und ein solch Drittheil, wieder in in 3 gleiche Paralleltheile zerschneiden, so bekommt er alle 9 Aeschen, die es hält. Ja wer erst auf oberwähnte Art die rechte Schwere eines Dukaten im Sande gefunden hat, der kann aus einem halben Bogen guten Schreibepapiers alle Theile des Dukaten auf beyderley Art erhalten, wenn er ihn erst in ein vollkomenes parallelogrammum bringt, das dem Sande an Schwere gleichet. Denn darf er es nur in Qvart und Octav brechen und zerschneiden. Mehrerer Gewißheit halber kann er den Sand auch halbiren, und das halbirte Papier immer darnach abwägen. Solcher Gestalt erhält er aus einem halben Bogen weiß Papier alle Theile des Dukaten, die er ins Kleine zusammen falzen und darauf schreiben kann, was sie sind.

Welches

Welches auch noch weiter auf die Theile des Aeschen kann fortgesetzet werden.

§. 13. Nach solchen richtig gefundenen Dukatengewichtlein kann man nicht allein die bey den Dukatenwagen befindlichen Gewichte auf die Probe stellen, und wo sie unrichtig befunden werden, verbessern; sondern man kann auch mit denselben die Dukaten genau prüfen, wie viel sie zu leicht oder zu schwer gerathen sind. Nun ist es auch leicht, die Apothekergewichte nach ihnen zu untersuchen, ob sie richtig oder unrichtig sind, und sie im letzten Falle zur Richtigkeit zu bringen. Weil eigentlich um deswillen das vorhergehende hier angebracht ist, ob es schon sonst vielen andern Nutzen hat: so muß nun solches deutlich vor Augen geleget werden, damit ein jeder, dem daran gelegen ist, wenn er will, dieses Nutzens theilhaftig werden könne.

§. 14. Man behauptet durchgängig, daß auf eine Cöllnische Silbermark 67 Dukaten gehen, welches ich nach einem alten sauber gearbeiteten Cöllnischen Silberpfunde ganz richtig befunden habe. Nach dem Cöllnischen Dukatengewichte gehen 64 Aeschen auf einen Dukaten und 4288 auf die Mark oder auf 67 Dukaten. Das ungarische Dukatengewicht aber giebt einem Dukaten 72 Aeschen, deren gehen 4824 auf 67 Dukaten. Die Nürnberger und Leipziger Silbermark hält $68\frac{1}{2}$ Dukaten, also 4384 deutsche Aeschen, und 4932 ungarische Aeschen. Weil man nun im Abwiegen bey gleich viel z.E. 67 ungarischen und deutschen, holländischen &c. Dukaten, im Gewichte kaum einen merklichen Unterschied findet, wenn man nicht mit Fleiß von einer Seiten die leichten und von der andern die überwichtigen ausliefet: so kann man vollwichtige Dukaten an der Schwere für gleich groß annehmen, und 4288 Cöllnische Aeschen den 4824 ungarischen Aeschen, mithin auch jene 64 diesen 72 gleich schätzen.

§. 15. Herr Eisenschmidt hat die in Nürnberg verfertigten Apothekerunzen 562 pariser Granen gleich befunden; de Ponderibus & Mensur. p. 13. In meinem Apotheker Gewichte findet sich dergleichen

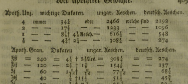
 alte

alte wohlgestämpelte Unze, die ich im Abwiegen gegen eine richtige pariser Unze kaum $14\frac{1}{2}$ pariser Grane leichter befand, sie hält demnach auch über $561\frac{1}{2}$ oder 562 pariser Grane. Gegen verschiedene andere solche Unzen fand ich sie ihnen entweder gleich, oder selten 1 oder höchstens 2 Grane von ihnen unterschieden. Des Herrn **Bernards** Angebung der Apothekerunze in Venedig kömmt damit so genau überein, daß sie nur $\frac{1}{2}$ pariser Gran mehr enthält. Lib. de Menſ. & Ponder. ant. p. 134. Da nun 562 zwischen $561\frac{1}{2}$ und $562\frac{1}{2}$ das Mittel hält, so können wir die 562 für die Unze behalten, und denn machen 12 Unzen 6744 sechzehn Unzen aber 8992 pariser Grane.

§. 16. Durch öftere Abwägung finde ich eine Apothekerunze gleich $8\frac{1}{2}$ Dukaten und 4 ungarischen Aeschen; und zwo Unzen gleich 17 Dukaten und 8 Aeschen. Weil ich aber §. 15 schon erinnert habe, daß dieser Unze $\frac{1}{2}$ Aeschen fehle: so kommen in der That für zwo Unzen 17 Dukaten und 9 Aeschen = 1233 Aeschen heraus. Daher haben 8 Unzen 4932 Aeschen = $68\frac{1}{2}$ Dukaten. Nunmehr sehen wir, daß es wahr sey, was Herr **Leutmann** Comment. Acad. Scient. Imp. Petropol. Tom. II. p. 74. schreibet, daß die Apothekerunze der Nürnberger Silberunze gleich sey: denn diese hält 8 Unzen oder $68\frac{1}{2}$ Dukaten. So stehet auch in **Leupolds** Theatr. Statico zu Ende, daß 16 Unzen medicinisch Gewicht 2 Mark Silbergewicht in Nürnberg halten. Welches auch Herr **Eisenschmidt** l. c. S. 11. und viele andere bekennen.

§. 17. Daraus lässet sich nun mit leichter Mühe folgendes Täfelein verfertigen, wornach die medicinischen Gewichte können erforschet, und zur Richtigkeit gebracht werden; wenn man nach vorbesagter Weise ein richtiges Dukatengewicht, und eine Goldwage, oder eine andere richtige und scharfziehende Wage hat. Denn es halten

Apoth. Unz.		wichtige Dukaten.		ungar. Aeschen.		deutsch. Aeschen.
16	immer	137	oder	9864	welche sind	8768
12	— —	103†18 Aeschen	—	7398	— —	6576
8	— —	$68\frac{1}{2}$	— —	4932	— —	4384



Apoth. Unz.		wichtige Dukaten.		ungar. Aeschen.		deutsch. Aeschen.
4	immer	$34\frac{1}{4}$	oder	2466	welche sind	2192
2	— —	$17\frac{1}{8}$	— —	1233	— —	1096
1	— —	$8\frac{1}{2}$ † $4\frac{1}{2}$ Aesch.	—	$616\frac{1}{2}$	— —	548
$\frac{1}{2}$	— —	$4\frac{1}{4}$ † $2\frac{1}{4}$	— —	$308\frac{1}{4}$	— —	274

Apoth. Gran.		Dukaten		ungar. Aeschen.		deutsch. Aeschen.
℥ß	= 240	=	$4\frac{1}{4}$ † $2\frac{1}{4}$ Aes. =	$308\frac{1}{4}$	= =	274
ʒij	— 120	—	$2\frac{1}{8}$ † $1\frac{1}{8}$ —	$154\frac{1}{8}$	— —	137
ʒj	— 60	—	$1\frac{1}{16}$ † $\frac{9}{16}$ —	$77\frac{1}{16}$	— —	$68\frac{1}{2}$
℈ij	— 40	—	$\frac{1}{2}$ † $15\frac{1}{3}$ —	$51\frac{1}{3}$	— —	$45\frac{2}{3}$
℈j	— 20	—	$\frac{1}{4}$ † $7\frac{5}{12}$ —	$25\frac{5}{12}$	— —	$22\frac{7}{12}$
℈ß	— 10	—	$\frac{1}{8}$ † $3\frac{11}{24}$ —	$12\frac{11}{24}$	— —	$11\frac{7}{24}$

§. 18. Umgekehrt kann man nun auch sehen, wie durch ein richtiges Apotheker Gewicht das Dukatengewicht könne gefunden werden. Denn

Dukaten.	Apoth. Gran.
1	= $56\frac{6}{100}$
2	— 112,12
4	— 224,24
8	— 448,48
16	— 896,96 = 897
32	— 1793,82 = 1794
64	— 3587,64 = 3588
$68\frac{1}{2}$	— 3840
137	— 7680

	Apoth. Gran.	Dukaten.	Aeschen.
Imgleichen	28	= $\frac{1}{2}$	= 36
	14	— $\frac{1}{4}$	— 18
	7	— $\frac{1}{8}$	— 9
	1	— $\frac{1}{56}$	— $1\frac{2}{7}(\frac{3}{10})$

§. 19. Es findet sich aber noch eine andere Ungleichheit unter den Apotheker Gewichten, welche andere (a) vorlängst auch bemerket haben, die ebenfalls verdienet genauer erörtert zu werden. Diese hat ihren Ursprung, theils von verschiedenen Völkern, theils von verschiedenen Zeiten in einerley Volke, theils auf eine vermischte Weise von beyden. Denn es ist bekannt, daß die Gewichte so wohl als andere Maaßen nach Be-

(a) So schreibt Eisenschmidt l. c. S. 12. Libra medica, quae tum in nostratium, tum reliquis Germaniae myropoliis adhibetur, longe recedit ab ea, quae in Gallia Hispaniaque est recepta. etc.

Belieben der Völker verschiedentlich bestimmet sind, und daß sich auch bey einerley Volk mit der Zeit vieles ändert. Darum ist auch bey den medicinischen Gewichten zu erörtern, was dieser Unterschied und Veränderung bey ihnen zu sagen habe.

§. 20. Es ist sehr glaublich, wie noch jetzo die Apothekerunze die Art des Gold- und Silbergewichtes ist §. 16; daß auch in den alten Zeiten die Aerzte sich des Gold- und Silbergewichtes bedienet haben, wie aus dem folgenden wird zu ersehen seyn. Zu Athen verordnete Solon, daß 100 Drachmen (Quäntchen) in einem Pfunde seyn sollten, welches vorher nur 73 gehabt hatte. Er soll dadurch den Zweck erreichet haben, die großen Stadtschulden ohne Verlust der Gläubiger zu tilgen (b). Vermuthlich haben die Schuldner der Anzahl nach eben so viel mit ihrem großen Vortheile wieder gegeben, als sie geliehen hatten; und wenn die leichtere Drachme eben so viel eine Zeitlang gegolten, als die vorige schwerere, so hat der Gläubiger dabey keinen Verlust gehabt.

§. 21. Eine Drachme hieß so viel als eine Handvoll, weil sie in alten Zeiten 6 eiserne Obolos, (Spieße) hatte, die man mit einer Hand oben umfassen konnte (c). Vitruv bezeuget, daß man in der Eintheilung der Drachme auf die vollkommene Zahl 6 gesehen, und daß die ehernen Oboli wie die Assen bezeichnet gewesen. Diese Obolos theilten einige in 4 Dichalca (Doppelöre), oder 8 einfache Oere (æreolos); andere in 4 Trichalca (Dreyöre); noch andere in zehn Oere (d). Im

(b) Man sehe den Plutarch in Solons Geschichte auf der 86 Seite des I Bandes seiner zu Frankfurt 1620 in Fol. ausgegebenen Werke, da es heißt: Ἑκατον γαρ εποιησε δραχμων την μναν, προτερον ἑβδομηκοντα και τριων ουσαν. ὡς αριθμῳ μεν ισον, δυναμει δ' ελαττον αποδιδοντων, ωφελεισθαι μεν τους εκτινοντας μεγαλα, μηδεν δε βλαπτεσθαι τους κομιζομενους.

(c) Plutarch im Lysander S. 442. δραχμην δε τους ἑξ οβολους. τοσουτον γαρ ἡ χειρ περιεδραττετο.

(d) Im ersten Capit. des III Buchs seiner Baukunst. Dieses erzählet Plinius Hist. Natural. Lib. XXI. cap. 34.

Im Silbergelde hatte man auch Didrachma (Doppelgroſche) und Tetradrachma (Viergroſchen).

§. 22. Die Eintheilung der griechiſchen Arzeneygewichte ſtellen uns andere (e) noch genauer vor. Ein Drachma hielte drey Scrupel, oder wie die Alten ſagten Scriptula γράμματα; ein Scrupel 2 Obulos oder halbe Scrupel; jeder Obulus hatte anderthalb Bohnen (θέρμος), oder 3 Schötchen (κεράτα davon Carat herkommt), oder 4 Viertheil, oder 6 (ja 8, 10) Dere. Jeglichem Dere gab man nachdem 7 Schärflein oder Aeschen (λέπτα); ingleichen jedem Schötchen 4 Gran (oder Körner σιτάρια), und jeglichem Gran drittehalb Linschen (φακὸς). Demnach hatte ein Drachma 3 Scrupel, 6 Obulos, 9 Bohnen, 18 Schötchen, 24 Viertel Obuli, 36 (auch 48 und 60) Dere, 72 Grane, 180 Linschen, und 252 Schärflein.

§. 23. Diejenigen, welche alte griechiſche Münzen an einfachen, doppelten und vierfachen Drachmis oder Silbergroſchen, auch die Goldmünzen, **Philipps** und ſeines Sohns des großen Alexanders abzuwägen, Gelegenheit gehabt, bringen nicht einerley Gehalt heraus, wenn ſie dieſelbe mit den heutigen bekannten Silbergewichten vergleichen haben. **Ludwig Savot** (f) berechnet irrig eine griechiſche Drachme auf 63 ſtatt 78¼ pariſer Grane; **Merſennus** Alexanders Tetradrachma auf 324 de Menſ. & Pond. p. 26. **Ed. Bernard** ein halbes bis ⅔ über 81 pariſer Grane; und **Eiſenſchmidt** hat 78⅓ bis 83¼ in denen gefundenen, die er abgewogen, woraus er die ſchwereſten für die vollkommenſten hält (g), und 83¼ auf eine alexandriniſche Drachme rechnet.

§. 24. Allein weil es im Prägen der Münzen ſo genau nicht zu haben iſt, daß nicht einige etwas zu ſchwer, andere wieder etwas

(e) Dioſcorides, Cleopatra, Pollux, Suidas, Diodorus, Galenus, Rhemnius, Maſſarius etc.

(f) De Numis antiq. in Graeuii Theſ. Ant. Tom. XI. P. III. c. 3.

(g) De Ponderibus c. 3. p. 42 ſeq.

was zu leicht gerathen sollten: so thut man besser, wenn man die sehr leichten und sehr schweren, entweder bey Seite setzet und aus den andern eine Mittelzahl nimmt, oder wenn man ja alle zusammen rechnen will, die Summe alsdenn in so viel gleiche Theile bringet, als ihre Anzahl ist. So wäre hier zwischen 78 und 83 das Mittel $80\frac{1}{2}$ pariser Grane bis 81. Hieraus erscheinet der merkliche Unterschied zwischen unserm Qväntlein und der griechischen Drachme; denn wenn diese $80\frac{1}{2}$ bis 81 pariser Grane hält, so hat jenes nur $65\frac{625}{1000}$ derselben. §. 15. Die $15\frac{1}{2}$ Grane, welche damals die Drachme mehr hatte, machen $\frac{1}{4}$ des heutigen Dukaten aus. Demnach hätte bey den Griechen ein Scrupel 27, ein Obolus $13\frac{1}{2}$, eine Bohne 9, ein Schötchen $4\frac{1}{2}$, ein Viertel $3\frac{3}{4}$, ein Oer $2\frac{1}{4}$, ein Gran $1\frac{1}{8}$, ein Schärflein aber ungefähr $\frac{1}{3}$ eines pariser Grans gehalten.

§. 25. Unter den Römern bedienten sich die Aerzte insgemein auch der atheniensischen Drachmen (h), zu der sie sich in Griechenland gewöhnet hatten, wenn sie dort studirten. Weil man aber dieselbe dort nicht wohl haben konnte, so sahe man sich genöthiget, solche gegen das römische Silbergewicht zu vergleichen und sich darnach zu richten. Vielleicht dauchte es auch den Römern verkleinerlich, fremde Gewichte einzuführen. Solchennach ward eine Drachme einem römischen Denario (Zehner) am nächsten geachtet. Er hieß Zehner, weil er zehen Kupferassen oder 4 Sestertios (Drittehalber) galt. Das römische Pfund wurde in 12 Theile oder Unzen (nach dem sicilischen Worte ουγκια) getheilet. Eine Unze hatte zwo halbe (Semuncias), drey Duellas (Schote), 4 Sicilicos (Viertheile), 6 Sextulos (Sechstheile), und 24 Scrupel. Die römischen Aerzte bedieneten sich dieses römischen Pfundes und seiner Theile, unter welchen der Zehener noch weniger als $\frac{1}{8}$ Unze hielte.

§. 26.

(h) Plin. Hist. Nat. L. XXI. c. 34. Drachma attica (fere enim attica obseruatione Medici utuntur) denarii argentei habet pondus.

§. 26. Wie viel hielte denn aber der römische Denarius, und war er der Drachme völlig gleich? Livius berichtet uns Hist. L. 38. c. 38, daß die Römer dem Antiochus auferlegt 12000 atheniensische Talente in 12 Jahren an gutem Silber zu zahlen, und es sollte ein Talent nicht minder, als 80 römische Pfunde halten. Daraus siehet man, daß damals ein Talent 75 . 80 = 6000 Denarios gegolten, welches auch andere bezeugen (i); also hat eine Unze $\frac{75}{12}$ d. i. $6\frac{1}{4}$ Zehener gemacht. Nach der Zeit aber sind die Denarii leichter geschlagen, daß 84, an statt 75, auf ein Pfund gegangen (k). Da trafen 7 Denarii auf eine Unze. Unterm Caligula und Claudius litten sie noch mehr Abbruch daß ihrer $7\frac{1}{2}$ den vorigen sieben am Gewichte gleich waren. Unter dem Nero wurden schon 8 Zehener aus der Unze gemünzet. **Eisenschmidt** S. 33-46.

§. 27. Ob nun schon unterm Nero 96 Denarii auf ein Pfund giengen, so waren doch zu Athen 100 Drachmen in einem Pfunde. Es mag also zufallsweise, wenn ein Denarius überwichtig gerathen, zugetroffen haben, daß ein römischer Denarius einer atheniensischen Drachme gleich befunden worden. In der That aber würden 100 Drachmen durch 12 dividirt $8\frac{1}{2}$ Drachmen zu Athen gehabt haben. Als aber Griechenland unter die Römer gekommen, so mag man sich daselbst auch nach dem römischen Silber Gewichte gerichtet haben. Waren z. E. unter den Bürgermeistern zu Rom 75 Denarii im Pfunde, so waren auch so viele Drachmen in Griechenland, außerhalb Athen. Als 84 Denarii zu Rom unter Caligula geschlagen wurden, so hat man die Drachmen in Griechenland auch so viel leichter gemacht (l). Vor dem bediente man sich zwar zu Rom auch schon der Zehener statt der Drachmen,

 auch

(i) Festus aus M. Verrio Flacco, nebst Varrone, Plinio L. 35. c. 11. und Curtio L. VI. c. 2.

(k) Plin. L. 33. c. 9. iustum est 84. denarios e libra fieri.

(l) Dieses bezeuget Scribonius Largus, der unter dem Kaiser Claudius gelebet, in der Zuschrift vor seiner compositione medicam. aeque denarii 84 apud nos, quot drachmae apud graecos in libra incurrunt etc.

auch in den Uebersetzungen der griechischen Schriften; es bekennet aber Celsus selbst (m), daß nach der Schärfe zu rechnen beyde nicht völlig gleich wären. Sein Sechstheil eines Zeheners war etwas größer als ein halber Scrupel, nämlich, wenn jenes 12$\frac{2}{3}$ pariser Grane hielte, so war dieser nur auf 10$\frac{3}{4}$ nach Eisenschmidts Tabelle. S. 153.

§. 28. Noch ist anzumerken, daß in dem römischen Silbergewichte wieder $\frac{1}{10}$ des Denarii gewesen, libella genannt, deren Hälfte verkürzt Sembella, und ein viertel Teruncius genennet ward (n). Man findet aber nicht, daß die Aerzte sich dieser Theilchen bedienet hätten; vermuthlich weil sie so wenig, als möglich, von dem in Griechenland üblichen Arzeneygewichte abgehen wollten. Sie verkürzten auch die Nahmen der Gewichte nach Art der Griechen, daß wenn jene Λ (aus λιτρα) diese L aus libra, oder auch lb schrieben; wenn ∠ oder ⌈ für eine Unze, diese unc. oder — und für $\frac{1}{2}$ nur ein S schrieben; wenn jene für Drachma < setzten, so schrieben diese für Denarius * oder X. Mehr dergleichen Abkürzungen der Gewichte findet man hinten an Galenus Werken, im Priscianus und andern mehr.

§. 29. Die wirkliche Abwägung der alten römischen Gewichte, wie auch der Maaße, deren Innhalt des Wassers nach dem Gewichte aufgezeichnet war, und der Münzen, die noch vorhanden sind, hat für die bürgermeisterliche Unze 516 bis 524, selten etwas drüber oder drunter (als 528 und 512) gegeben. Darunter kann das Mittel 520 pariser Grane für ihren gewöhnlichen Gehalt genommen werden (o). Folglich kämen für 12 römische Unzen oder ein Pfund 6240 pariser Grane und für einen Denarius als $\frac{1}{7}$ der Unze 74$\frac{2}{7}$ pariser Grane, welche von

(m) L. V. c. 17. de re Medica: Sciri volo in Vncia pondus denariorum 7 esse, et unius denarii pondus diuidi a me in sex partes, vt idem in sextante denarii habeamus, quod graeci habent in eo, quem οβολον appellant. Id ad nostra pondera relatum paulo plus dimidio scripulo facit.

(n) v. Varro de Ling. lat. L. 4.

(o) Eisenschmidt de Ponder. Sect. I. cap. 2.

von dem Gewichte der Drachme = 81½ um 7 Grane abgehen. Als aber 8 Denarii auf eine Unze giengen, hat der Zehener nur 65 pariser Grane behalten, denen die Drachmen nachgeartet. §. 27. Sonst hatte in Griechenland ein attisches Talent, 60 große Pfunde (μνᾶς), zu 16 Unzen, und 8 römische, oder auch griechische leichte Pfunde (λιτρας) zu 12 Unzen, von welchen jenes 100, dieses 75 Qväntlein bekommen. Folglich hatte ein Talent sowohl 6000 Denarios als Drachmas mit der Zeit erhalten, daß Pfunde, Unzen und Drachmen gleich geworden.

§. 30. In Egypten war nach Josephs (p) Bericht ein schweres Pfund das drittehalb römische hielte. Unter den Ptolomäern brauchten die alexandrinischen Aerzte noch das Pfund zu 20 Unzen, jede Unze auf 8 Drachmen gerechnet (q). Mit der Zeit ist das ptolemäische Pfund auf 18 Unzen oder 1½ kleine Pfunde gekommen, und jede Drachme hat ihre drey ganze, oder sechs halbe Scrupel gehabt (r). Einige bedienten sich auch der Stater für halbe Unzen, der Bohnen (lupini), der Schötlein (siliqua), der Kupferöre (chalcos) und das Schärflein. Sie rechneten auch wohl eine Mina (μνα) von 100 Drachmen für 12½ römische Unzen.

§. 31. Man findet auch wo nicht eher, doch im 12ten Jahrhunderte nach Christi Geburt, daß etliche Aerzte in Italien, und unter den Arabern, auf die Unze neun Drachmas gerechnet haben (s), denen die Apotheker eine Zeitlang gefolget sind. Man gab aber der Unze damals nicht 576 Grane, sondern 540, und der Drachme nicht 72, wie vorhin, sondern 60. Wovon einige die Ursache angeben, daß man statt

(p) Antiquit. Iud. L. IV. c. 12.

(q) Galenus de Compos. Medicam. L. II. c. 37. μνα εχει ὁλκαις ξ et μνα ἐςι < ϛξ = 160.

(r) In Cleopatrae Cosmeticis, im Dioscoride, deren Auszüge hinten an Galeni und Hippocratis Werken in Charterii Ausgabe befindlich sind.

(s) Vornehmlich die von Salerno wie Salad. von Aesculo. de ponderibus Medic. in seinem Compend. aromat. anmerkt. Io. Rhodius de pond. p. 27. etc.

der Gerstenkörner, Weizen oder Pfefferkörner genommen, und durch die Neuigkeit eitlen Ruhm gesucht (t). Vielleicht hat man auch den 100 Drachmen in Griechenland dadurch näher kommen wollen. Ja einer (u) behauptete, diese Unzen wären des Galeni seinen gleich. Damals bediente man sich im geschwinden schreiben statt < der Zeichen Z oder Z oder Ʒ, statt des Unzen der ℥, und statt des Scrupels (scr.) der ℈, weil ihrer 3 auf eine Drachme gehen.

§. 32. In Spanien ist die medicinische Unze ehedessen $\frac{1}{16}$ kleiner gewesen, als die gemeine (x), welche Savot in seiner Abhandlung von Münzen P. III. c. 37. auf 502½, Eisenschmidt aber auf 506½ pariser Grane berechnet l. c. S. 12. Da sich die Spanier durch Villalpandum bereden lassen, ihr gemeines Gewicht von 16 Unzen käme in der Unze mit dem römischen überein, so haben sie die alten Apotheker Gewichte fahren lassen, und die gemeine Unze auch in der Apotheke eingeführet, nach Lud. Alcasars Aussage. Aber beyde angeführte Männer haben gewiesen, daß sie hiedurch von ihrer Absicht sich mehr entfernet, als wenn sie die alten Apotheker Gewichte behalten hätten. Denn ihre nunmehrige Unze beträgt nach dem Savot 536½, nach dem Eisenschmidt 540¾, also ins Mittel über 538 pariser Grane, deren die alte römische Unze nur 520 hält. §. 29.

§. 33. Wie in Frankreich sich die Apothekerunzen gegen die königl. Münzunze verhalten, davon findet man folgenden Bericht. Savot und Jo. Fernelius sagen, ein Apothekergran sey dem gewöhnlichen pariser Grane gleich, aber die 12 Apothekerunzen hielten nur zehen pariser oder Münz=

(t) Massarius de Pond. et Mens. Medicinal. L. 2. c. 3. p. 15. item Sennertus Inst. Med. L. V. P. 3. Sect. I. c. 3.

(u) Ein venetianischer Arzt Alb. Qvadrochus. Daher es vielleicht gekommen, daß man die Eintheilung der Drachmen in 60 Pfefferkörner den Venetianern zugeschrieben.

(x) Wie Mariana de Pond. et Mens. p. 150. und Couarruuias vorgeben.

Münzunzen, und die Drachme 60 Grains (y). Zween Königl. Leibärzten hat man in einer Sache, damit sie täglich umgegangen sind, wohl zu glauben, und also würde noch im vorigen Jahrhunderte die dasige Unze 480, und das Pfund 5760 pariser Grane gehabt haben. **Eisenschmidt** aber hat in diesem Jahrhunderte durch seine Freunde aus Paris die Nachricht erhalten l. c. S. 12, daß die Apothekerunze in Paris der gemeinen Unze gleich sey, also 576 pariser Grane wäge, die aber in 480 Grane nach alter Gewohnheit getheilet wären. Es mag also nach **Fernelii** Wunsch eine Aenderung damit vorgenommen seyn. **Ozanam** giebt in seinem Dictionaire math. S. 53 einer Unze 288 und einer Drachme 36 Grane, ohne ihr Verhältniß zu andern auszudrücken (z). Herr **de Sauvages** schreibt der Drachme 72 und dem Scrupel 24 Grane zu, wie in der Silbermark der Denier und Gros eben so viel haben.

§. 34. Die englischen Apothekerpfunde werden so wohl in 12 Unzen, (96ʒ, 288 ℈) und 5760 Grane abgetheilet, als ihr Silbergewicht. Es verhält sich aber dieses nach **Grävii** Angeben und **Eisenschmidts** Berechnung l. c. S. 14 gegen das Pariser dergestalt, daß 585¼ pariser Grane eine Silberunze machen. Nach Herrn **Desaguliers** neuer Abwägung gehen 476 englische Grane, und nach **Grahams** seiner 472½ auf eine pariser Unze=576 pariser Grains (a). Wenn man

(y) De Meth. Medendi c. 6. Octo grossi numarii pendent drachmas medicas nouem et grana 36, praestaret numaria vsurpari pondera, et Sauotus c. 37. Librae medicinalis 12 vnciae aequent decem vncias marcales.

(z) Chèz les Medecins et Apoticaires le scrupule pese 12 grains, la dragme 3 scrupules (36 gr.), la sextule pese une dragme et un scrupule (48 gr.), le Sicilique pese 1 sextule et 2 scrupules (72 gr.), la duelle pese 1 sicilique et 2 scrupules (96 gr.), l'once pese 3 duelles (388 gr.), le marc pese 6 onces (1728), la livre pese 12 onces (3456 gr.). Wenn man gleich doppelte pariser Grane für einen medicinischen Gran hier rechnet, so kommen doch nicht 6744 für die 12 Apotheker Unzen heraus, wie wir es jetzo befunden haben, §. 15. 16. sondern 6912. Sie mag aber zu seiner Zeit so viel größer gewesen seyn.

(a) Philosophical Transact. n. 366 und 465.

man beyde vergleichet, so kommet nach diesen beyden etwas weniger heraus, als nach jener, nämlich nach **Desaguliers** nur $580\frac{422}{478}$ und nach dem **Graham** 579 pariser Grane auf eine troyische oder englische Silberunze. In dem jetzigen Jahrhunderte könnte das Mittel seyn 580 pariser = 476 londoner.

§. 35. Dafern die englischen Apothekergrane den Silbergranen gleich sind, wie es in dem geistlich- **und weltlichen Staat von Großbritannien** S. 1222 (b) heißet, so weiß man auch wie sich dieselben gegen unser medicinisches Gewicht verhalten §. 15. Aber Herr **Hales** rechnet in seiner Haemastatik für den Scrupel in Engelland $18\frac{25}{180}$, für die Unze 438, und für das Pfund 7008 Grane, 3 Erf. n. 22. Diese Angabe kömmt weder mit dem groben noch feinem englischen Gewichte überein, und mag also ein in seiner Landschaft übliches Gewicht seyn, dessen er sich in Ermangelung eines bessern bedienet. Er vergißt auch anzumerken, ob es im großen, oder doch in den Granen dem londoner Gewicht gleiche.

§. 36. Aus diesem angeführten lässet sich nun die Ungleichheit der Apothekergewichte leicht in ein Täfelein bringen, darauf man dieselbe mit eins übersehen kann. Wir zeigen solche erst in der Unze, und

(b) Die eigentlichen Worte hievon lauten dort also: Mit diesem Troy-Gewicht wieget man die Perlen und Edelgesteine, das Gold, Silber, Brodt, Getrayde und Früchte. Die Apotheker und Goldschmiede müssen sich dessen auch bedienen, und ob sie sich gleich andere Eintheilungen machen, so muß doch das Geringste nicht weniger, als ein Gran seyn. Bey den Apothekern thun 20 Gran einen Scrupel, 3 Scrupel eine Drachme: 8 Drachmen eine Unze, und 12 Unzen ein Pfund. Die Goldschmiede rechnen 24 Grane auf ein Pfenniggewicht, 20 Pfenniggewicht auf eine Unze, und 12 Unzen auf ein Pfund. Hier ist zu merken, daß sie nach diesem Gewichte die Waaren verkaufen, kaufen aber dieselbe nach dem avoir du pois Gewicht, das 16 Unzen hat, und 14 ℔ desselben thun 17 ℔ Troygewicht. S. 1227 bemerkt er auch, daß die Gewichte an manchen Orten des Landes wechseln, so wohl als andere Maaße. S. 1234. meldet er bey den Münzern habe 1 Gran 20 Miten, 1 Mite 24 Droites, 1 Droite 24 Perits, und 1 Perit 24 Blancs, also 1 Gran 267,480 Blancs.

und nehmen die deutsche als die bekannteste zuerst. Hernach wollen wir sie auch im ganzen Pfunde vor Augen legen. Es hat also die Unze der Apotheker nach der mittlern Zahl

	Pariser Grane.			
in Deutschland u. Venedig	562	also die Drachma	$70\frac{1}{4}$	ohne den Unterschied der Anzahl der Drachmen und ihre Vertauschung mit den Denariis zu betrachten.
in England	580		$72\frac{1}{2}$	
in Frankreich	526		72	
vormals	480		60	
in Spanien vor dem	504		63	
jetzo	538		$69\frac{1}{2}$	
in Rom vormals	520		65	
nachhero	534		69	
in Griechenland	506		$63\frac{1}{4}$	

§. 37. Rechnet man 12 Unzen auf das Apothekerpfund, so vermehrt sich dieser Unterschied 12 mal, wie hier folget. Es hält also das Apothekerpfund

	Pariser Grane.	Unterschied von der deutschen
in Deutschland	6744	
in England	6960	+ 216
in Frankreich vormals	5760	— 884
zu diesen Zeiten	6912	+ 168
in Spanien vor dem	6048	— 696
zu jetzigen Zeiten	6456	— 288
zu Rom vormals	6240	— 504
nachhero	6408	— 336
in Griechenland	6072	— 672

§. 38. Ob nun schon die Namen und Eintheilung der medicinischen Gewichte in verschiedenen Ländern einerley bleiben, so siehet man doch schon hieraus, daß man sich an die Namen nicht zu kehren,

sondern so oft es die Sache erfordern auf den wahren innern Gehalt zu sehen habe, damit man sich nicht betrüge. Es hätten theils aus dem vorangeführten noch mehr in das Täfelein gebracht, theils von andern hier übergangenen noch mehr können untersuchet werden: wenn man sich nicht der Kürze beflissigen und hier mit dem zufrieden seyn wollen, was bey der Hand gewesen.

N. XVIII.

Versuche von der Stärke der einzeln und zusammen gedreheten Fäden.

von

Benjamin Gottlieb von Schröder, M. D.

Wenn Mersennus und nach ihm Reaumür in den Memoires de l'Academie royale vom Jahr 1711, oder nach der deutschen Uebersetzung des Herrn von Steinwehr, im vierten Theile p. 144 —156, ferner Muschenbroek in seiner Physica experimentali & geometrica p. 510—516 & seqq. und Nils Wallerius in den Schwedischen Abhandlungen vom Jahr 1739 im ersten Bande der deutschen Uebersetzung p. 61—81, sich haben angelegen seyn lassen, zu untersuchen, ob ein Seil, welches aus vielen einzeln Fäden verfertiget wird, durch das Drehen in seiner Kraft ein an ihm fest gemachtes, und der Dicke des Seiles proportionirtes Gewicht in der Höhe zu erhalten, ohne davon zu zerreißen, gestärket oder geschwächet werde; so verdienen diese ihre Bemühungen billig Dank. Denn ohne dieselben würden wir noch bis jetzt glauben, daß ein solches Seil durch das Drehen nothwendig in der Kraft Gewichte zu tragen müsse gestärket und nicht geschwächet werden.

werden. Ob nun gleich nicht zu läugnen, daß je stärkerer ein Seil zusammen gedrehet werde, je weniger sey es im Stande viel von Gewichten zu tragen; so ist doch auch hinwiederum gewiß, daß man gar leicht in den daraus zu folgernden Schlüssen kann betrogen werden. Denn wenn ich z. E. zwey Seile oder Fäden oder Stricke, deren Stärke ich vorhero einzeln untersuchet, nachdem zusammen drehe, und ihre Kraft wiederum durch Anhängung einiger Gewichte erforsche, so kann aber befinde, daß sie weniger am Gewichte halten als sie einzeln getragen; so kann ich dieses unmöglich dem Drehen zuschreiben, wo ich nicht mit vielfältigen Versuchen beweisen kann, daß erstlich sowohl ein schwaches als auch ein starkes Zusammendrehen die Fäden in der Kraft ein Gewichte zu erhalten, schwäche, daß zweytens zwey Fäden, wenn sie auch nur schlecht weg, ohne im geringsten zu drehen, neben einander gestellet werden, weder mehr noch weniger von Gewichten zu tragen im Stande sind, und drittens, daß ein kürzerer Faden, er möge gedrehet oder nicht gedrehet seyn, nicht ein mehreres von Gewichten erhalten könne, als ein Faden, der noch einmal so lang ist. Zwar wird man schwerlich hierinn was gewisses feste setzen können, wegen der Ungleichheiten der Fäden, woraus ein Seil oder Faden zusammen gesetzet wird, oder um mich noch deutlicher zu erklären, wegen der schwachen Stellen, so sich in einem jeden dieser Fäden befinden. Denn diese machen es, daß man niemals gewiß sagen kann, wenn ein Faden z. E. ein Pfund ganz bequem getragen habe, so werde der folgende Faden, wenn er von eben dem Knaul gemeinen Zwirns genommen, und man auch dabey eben dieselbe Länge in Obacht genommen, ebenfalls ein Pfund wieder zu tragen im Stande seyn. Der Erfolg des Versuches wird vielmehr zeigen, daß er entweder mehr oder weniger wird erhalten können. Und der Versuch wird noch unrichtiger werden, woferne man solche Seile dazu gebrauchet, die schon einmal durch Anhängung gewisser Gewichte aus einander gezerret und zum reißen gebracht worden. Denn es kommen sodann nicht

allein die schwachen Stellen in den Fäden in Betrachtung, sondern auch der schwache Zusammenhang der Fäden, welcher durch das Anhangen der Gewichte verursachet worden, ja auch wohl, welches zu bewundern, der starke Zusammenhang, welcher, in dem die Fäden durch die große Last von Gewichten gewaltsam gedehnet worden, so daß sie sich gleichsam in einander und an einander gerieben und herum gewunden, und folglich dadurch einen stärkern Widerstand erlanget haben, nach dem Reißen in den Fäden hervor gebracht worden, wie solches die Versuche deutlich vor Augen legen werden. Wenn man demnach dieses alles überleget, so wird man leicht einsehen, daß das Drehen der Fäden mit mehr Behutsamkeit müsse unternommen werden als es bisher geschehen; ferner daß man das Drehen nicht bey Fäden, die schon einmal eine gewisse Last getragen, und davon zerrissen worden, anwende, und endlich daß man die Länge und die Kürze der Fäden nicht hintansetze. Wenn man dieses beobachtet, so wird man sich im Stande befinden zu beurtheilen, ob die Schwäche zweyer zusammen gedreheten Fäden entweder von dem gar zu starken Drehen der Fäden in einander, oder aber von dem schwachem Drehen, von der Länge und Kürze der Fäden, von gedehnten oder nicht gedehnten Fäden u. d. m. abhange. Man wird zugleich gewahr werden, daß bloß das starke Zusammendrehen Ursache sey, warum etliche Fäden z. E. 5, davon jeder ein Pfund getragen, und die zum wenigsten fünf bis sechs Pfund auch mehr hätten tragen müssen, wenn sie nämlich durch das Drehen eine größere Stärke erhalten hätten, nur drey bis vier Pfund getragen haben, und man wird die Schuld nicht auf die starke und gewaltsame Ausdehnung der Fäden zu werfen haben, die sie beym Tragen der Gewichte erduldet, als wodurch sie merklich außer ihren Zusammenhang gebracht worden. Man kann aber auch nicht behaupten, daß einem Seile durch das Drehen keine größere Kraft mitgetheilet werde. Denn die Versuche zeigen ja klar das Gegentheil, aber sie zeigen auch, daß je stärker die Fäden zusammen gedrehet werden, desto

weniger

wenigere Kraft erhalten sie dadurch, und desto weniger sind sie auch im Stande das vorige Gewicht zu tragen. Weiter ist hiebey zu bedenken, daß die kurzen Fäden weit mehr zu tragen vermögend sind als die langen. Wenn man nun die Versuche mit Fäden anstellet, die schon durch Anhängung gewisser Gewichte sind beschweret gewesen, und zum reißen gebracht worden, so sind sie dadurch kürzer geworden als zuvor; sie tragen dannenhero mehrere Gewichte, und man kann also nicht wissen, wie viel sie durchs Zusammendrehen geschwächet worden: denn sonst hätte man nicht einen kürzeren Faden dazu gebrauchen müssen, als welcher die Schwäche, die durchs Drehen ihm verursachet wird, durch seine Kürze in etwas wieder ersetzet. Hiezu kömmt noch, daß ein Strick, der schon einmal eine gewisse Last getragen, und dadurch zerrissen worden, nachgehends nicht nur wegen seiner erlangten Kürze, sondern auch wegen seiner erlittenen starken Ausdehnung mehr zu tragen vermögend ist. Es ist dannenhero sicherer zu sagen, daß einem Seile durch ein gelindes und mäßiges Drehen eine größere Kraft, mehrere Gewichte in der Höhe zu erhalten, zuwachse, und durch ein stärkeres Drehen, z. E. um die Hälfte, ihm die vorige Kraft und Stärke wieder abgenommen werde, so daß je länger damit fortgefahren werde, desto weniger Kraft alsdenn die zusammen gedreheten Seile behalten. Ich könnte hier zwar mehrere Sätze feststellen; allein, da dieselben sich bey den Versuchen besser werden anbringen lassen, weil man sie sodann gleich wird übersehen und damit vergleichen können, so will ich dieselben bis dahin versparen. Ich werde dahero meine Erfahrungen so eintheilen, wie sie mir ausgeschlagen, wiewohl ich sie nicht für ganz gewiß und untrüglich ausgebe, weil ich wohl weiß, daß die vielen schwachen Stellen in den Fäden und andere Dinge mehr, noch manchen Zweifel erwecken können. Das erste demnach was ich bey meinen Versuchen in Obacht zu nehmen bemühet war, war dieses, daß ich nicht allein die Länge und Kürze der Fäden, sondern auch ihre Schwere untersuchete. Ich bediente mich bey

allen Versuchen des gemeinen Zwirns der gebleichet war und unter dem Namen des holländischen allhier verkaufet wird. Von selbigen nahm ich eine Länge von zwanzig danziger Ellen, davon eine jede nach der pariser Elle ein und zwanzig Zoll und zwo Linien beträget, folglich die ganze Länge des Fadens nach dem pariser Maaße eine Länge von siebenzehen Ellen, funfzehen Zoll und vier Linien in sich hält, legete denselben zusammen und wog sodann seine Schwere ab, und fand, daß des erstern Faden seine Schwere nach dem pariser Gewichte sich auf zwey und zwanzig Gran belief, des zweyten seine auf sieben und zwanzig, des dritten seine auf fünf und zwanzig und der drey letztern ihre auf drey und zwanzig und einen halben Gran. Hernach machte ich unten und oben eine Schlinge, die an der Länge nichts abnahmen, weil ich bey einem jeden Faden eine viertel Elle um die Schlinge davon zu verfertigen zugegeben hatte, die auch mit gewogen war, hieng die eine Schlinge über einen runden Hacken, an der andern aber eine Wagschaale, die oben ebenfalls einen runden dicken Ring hatte, legete sodann einen länglichten Stab über die Wagschaale, um das Aufdrehen des Fadens zu verhüten, und nachdem ich die Schaale mit sammt dem Stabe übergewogen und bemerket hatte, legete ich ein Loth nach dem andern, deren 32 ein danziger Pfund machen, in die Schaale hinein und ließ den Faden davon entzwey reißen. Alle diese Versuche habe ich jedesmal mit sechs verschiedenen Fäden angestellet; davon der Erfolg in eine Zeile gebracht ist, daß man ihn so viel besser übersehen kann. Die römische Zahl I. bedeutet den ersten Faden, II. den andern, und so fort, das beygesetzte Gewicht aber ist dasjenige wovon er zerrissen worden. Z. E. I. 3. ℔ 7 L. zeiget an, daß der erste Faden 3 ℔ 6 Loth noch getragen, bey Zulegung des siebenden Lothes aber zerrissen.

Versuche mit einzeln Fäden.

Erster Versuch.

I. 3 ℔ 7 L. II. 2 ℔ 7 L. III. 3 ℔ 3 L. IV. 3 ℔ 2 L. V. 2 ℔ 23 L. VI. 2 ℔ 15 L.
Die mittlere Zahl davon ist 2 ℔ 22 L.

Zweyter

Zweyter Versuch.

Zu einer andern Zeit hielt ein Faden von eben der Länge, nämlich zwanzig Ellen.

I. 2 ℔ 17 L. II. 1 ℔ 25 L. III. 1 ℔ 22 L. IV. 2 ℔ 13 L. V. 2 ℔ 17 L. VI. 3 ℔ 17 L.

Die mittlere Zahl davon ist 2 ℔ 18 L.

Dritter Versuch.

Nachdem ich nun die Länge von zwanzig Ellen zweymal untersuchet, und zu einem jeden der sechs Fäden vom ersten Versuche einen gleichmäßigen Zwirn, nämlich von einem Tocke oder Bündel genommen hatte, so erwählete ich zu den sechs Fäden des zweyten Versuches ebenfalls einen Zwirn der dem Ansehen nach gleich gesponnen, und von einem Tocke war. Ich ward genöthiget die Versuche mit verschiedenen Tocken anzustellen, weil sie nicht Zwirn genug zu allen Versuchen auf einmal anzustellen darreichen wollten, jedoch behielt ein jeder Tock noch so viel Ellen übrig, daß ich ebenfalls sechs Versuche mit Fäden von funfzehen Ellen in der Länge anstellen konnte. Der erste Tock vom ersten Versuche, nachdem ein Faden von funfzehn Ellen abgenommen und alles wie zuvor angestellet worden, gab folgenden Ausschlag.

I. 2 ℔ 29 L. II. 3 ℔ 2 L. III. 3 ℔ 3 L. IV. 2 ℔ 22 L. V. 2 ℔ 22 L. VI. 2 ℔ 29 L.

Die mittlere Zahl davon ist 2 ℔ 27 L.

Vierter Versuch.

Bey einem Faden der funfzehen Ellen in der Länge hatte, und von eben dem Knaul gemeines Zwirns genommen worden, von dem die sechs Erfahrungen bey meinem zweyten Versuche angestellet worden, ward ich folgendes gewahr.

I. 2 ℔ 23 L. II. 2 ℔ 12 L. III. 3 ℔ 8 L. IV. 2 ℔ 18 L. V. 3 ℔ 16 L. VI. 2 ℔ 15 L.

Die mittlere Zahl davon ist 2 ℔ 29 L.

Fünfter Versuch.

Die Begierde zu versuchen was zehn Ellen zeigen würden, trieb mich an auch damit abermalen sechs neue Erfahrungen vor die Hand zu nehmen

nehmen. Allein der Ausgang, weil ich Zwirn von einem ander Tocke dazu erwählen mußte, schien mir gleich etwas zweifelhaft zu seyn, ob ich mir gleich die Mühe gegeben, solchen Zwirn durch mein Gesicht auszusuchen, den nicht allein ich, sondern viele andere mit mir dem vorigen völlig gleich zu seyn hielten.

I. 2 ℔ 27 L. II. 3 ℔ 31 L. III. 3 ℔ 28 L. IV. 3 ℔ 3 L. V. 3 ℔ 2 L. VI. 3 ℔ 14 L.

Die mittlere Zahl davon ist 3 ℔ 12 L.

Sechster Versuch.

Endlich wollte ich auch sehen, was ein Faden, der schon einmal eine gewisse Last getragen und davon zerrissen worden, für einen Ausgang zeigen würde, wenn er von neuem wieder mit Gewichten beschweret werde; ob er nämlich weniger als zuvor beym ersten Versuche tragen würde oder nicht. Es waren zehn Ellen von dem beym ersten Versuche entzwey gerissenen Faden dazu abgenommen worden.

I. 3 ℔ 4 L. II. 2 ℔ 22 L. III. 3 ℔ 15 L. IV. 2 ℔ 26 L. V. 3 ℔ 3 L. VI. 3 ℔ 19 L.

Die mittlere Zahl davon ist 3 ℔ 3 L.

Siebenter Versuch.

Hierauf wollte ich auch die Versuche mit Fäden von fünf Ellen lang, von zwey und einer halben Elle, und von ein und ein viertel Elle anstellen; und damit ich um so viel gewisser seyn könnte, daß nicht die Verschiedenheit des Zwirns einen Unterschied in den Versuchen verursachet hätte, so nahm ich einen besondern Tock von Zwirn dazu, der die gehörige Länge hatte, alle diese Versuche damit vor die Hand zu nehmen.

I. 3 ℔ 15 L. II. 2 ℔ 15 L. III. 2 ℔ 30 L. IV. 2 ℔ 24 L. V. 3 ℔ 15 L. VI. 2 ℔ 12 L.

Die mittlere Zahl davon ist 2 ℔ 28 L.

Achter Versuch.

Mit einem Faden von zwey und einer halben Elle, die von einem Tocke mit dem vorigen im siebenten Versuche abgenommen ward

I. 2 ℔ 21 L. II. 2 ℔ 23 L. III. 1 ℔ 20 L. IV. 3 ℔ 12 L. V. 1 ℔ 14 L. VI. 3 ℔ 7 L.

Die mittlere Zahl davon ist 2 ℔ 12 L.

Neunter

Neunter Versuch.

Nachdem diese Fäden von der Gewalt der eingelegten Gewichte entzwey gerissen worden, suchte ich mich aufs neue zu versichern, ob dieser Faden, wenn ich davon ein und ein viertel Elle abnahm, und dessen Stärke alsdenn untersuchte, ob sage ich dieser Faden, wenn er mit andern von gleicher Länge in Vergleichung gesetzet würde, und noch gar keine Ausdehnung erlitten, abermalen weniger wie beym sechsten Versuche geschehen, tragen würde, oder aber ob er dadurch gestärket würde.

I. 3 ℔ 15 L. II. 2 ℔ 24 L. III. 3 ℔ 5 L. IV. 3 ℔ 16 L. V. 3 ℔ 5 L. VI. 4 ℔ 22 L.

Die mittlere Zahl davon ist 3 ℔ 22 L.

Zehnter Versuch.

Hierauf nahm ich zum Beschlusse noch einen Faden von eben dem Tocke der beym siebenten, achten und neunten Versuche gebrauchet worden, nahm davon ein und ein viertel Elle und zwar einen solchen der noch nicht gedehnet worden, erforschte dessen Stärke und fand sie folgender Gestalt.

I. 3 ℔ —. II. 3 ℔ 3 L. III. 2 ℔ 13 L. IV. 2 ℔ 27 L. V. 3 ℔ 19 L. VI. 3 ℔ 30 L.

Die mittlere Zahl davon ist 3 ℔ 4 L.

Dieses sind die Versuche, die ich unternommen habe, die Stärke der einzeln Fäden zu erfahren. Ob ich nun gleich nicht dadurch offenbar zeigen kann, daß ein kurzer Faden allemal mehr halte als ein langer, so ist es doch gewiß höchst wahrscheinlich, daß ein kurzer Faden, weil in ihm weniger ungleiche und schwache Stellen angetroffen werden, jederzeit mehr halten müsse als ein langer. Und wie oft finden wir nicht, daß ein Bündel Zwirn bis auf die Hälfte dem Augenmaaße nach ganz gleich und eben gesponnen, die andere Hälfte aber entweder dicker oder dünner ist. Wenn ich nun Fäden von der ersten Art zu den Versuchen gebrauche, und sie hernach mit den Versuchen von der zweyten Gattung zusammen halte; so kann es wohl nicht fehlen, daß sie nicht mit einan-

der übereintreffen können. Die Verschiedenheit der Schwere von den sechs Fäden, so ich oben angezeiget, giebet uns ebenfalls davon ein offenbares Merkmaal, und lehret uns zugleich, daß wir uns auf das Augenmaaß nicht zu sehr verlassen dürfen. Ferner ist auch nicht ohne, daß ein Faden, wenn an seinem einen Ende auch nur das kleinste Gewicht angehangen wird, um ihn aus einer Höhe von zwanzig Ellen herunter zu lassen, dadurch so beschweret werde, daß er währendem herunterlassen sich anfänget in etwas aufzudrehen, und den Fäden entweder eine Schwäche mitzutheilen, oder aber, weil alsdenn seine Fibern nicht so stark mehr gedehnet sind, eine Stärke, da hergegen die kurzen Fäden, dieser starken Veränderung keineswegens ausgesetzet sind, sondern in dem Zustande verbleiben, worinnen sie sich anfänglich befunden. Weiter hat man auch zu erwägen, daß ich diese Versuche, weil die Ellen, welche ein solches Bündel in sich hält, nicht zureichend sind alle Versuche mit einer Art von Zwirn zu machen, mit verschiedenen Bündeln, folglich auch mit verschiedenem Zwirn anstellen müssen, und also auch der Unterschied von dem verschiedenen Ausgange der Versuche in der Verschiedenheit des Zwirnes stecken kann.

Unter meinen Versuchen die ich angeführet, finden sich auch zweene die mit Fäden, die schon einmal eine gewisse Last getragen, und davon entzwey gerissen sind, angestellet worden. Ich stellete sie vornehmlich zu dem Ende an um zu erfahren, ob sie dadurch wären geschwächet, wie zu vermuthen stand, oder gestärket worden. Ich verglich sie mit Fleiß mit Fäden von gleicher Länge, damit ich mich um so viel mehr darauf verlassen könnte. Ob nun gleich die sechs ausgedehnt gewesenen Fäden im sechsten Versuche für dieses mal nicht so viel hielten, als die im fünften Versuche, so war doch der Unterschied nicht eben so groß, und machte mich begierig zu wissen, ob es so zutreffen würde. Dieserwegen stellete ich noch den neunten und zehnten Versuch an. Ich wurde so dann zwar mit Verwunderung jedoch auch mit Vergnügen gewahr, daß

daß ein ausgedehnter Faden durch die geschehene Ausdehnung eine größere Kraft zu tragen erlanget hätte, und ob zwar der fünfte und sechste Versuch just das Gegentheil von meinem neunten und zehnten Versuche war, so schien mir doch der Unterschied des sechsten vom fünften Versuche, und der zehnte vom neunten Versuche gar zu groß zu seyn: dergestalt daß ich mich nicht entbrechen konnte, den letztern Versuchen mehrern Glauben beyzumessen als den erstern. Der Unterschied des sechsten vom fünften Versuch belief sich nur auf neun Loth, da hergegen des neunten vom zehnten Versuche sich auf achtzehn Loth belief: dergestalt daß wenn ich die neun Loth die er erst weniger getragen, zu den achtzehn Lothen die er nunmehr getragen, hinzu rechne, eine Last von sieben und zwanzig Loth anjetzo mehr getragen sind als vorhero, welches gewiß ein gewaltiger Unterschied ist, indem er weit über die Hälfte hinauf steiget; und da endlich die folgenden Versuche mit vielen Faden ein gleiches fast durchgehends gezeiget haben, so ist wohl kein Zweifel bey nahe mehr übrig, daß nicht ein ausgedehneter Faden durch die Ausdehnung eine größere Kraft zu tragen sollte erlanget haben.

Ich hielte auch für nöthig zu versuchen, ob ein Faden eher oder langsamer reißen würde, wenn ich ihn mit zwey Pfunden auf einmal beschwerete, und eine Länge von zwo und einer halben Elle dazu erwählete. Er riß aber so gleich davon, und da ich das längste Ende eine und eine Viertel Elle lang machte, und ein Loth nach dem andern hinein legete, hielt der Faden zwey Pfund und 15 Loth, riß aber so gleich, da ich noch ein Loth zulegete. Ich konnte diesen Ausgang mir auch leicht vorstellen, denn wenn man zwey Pfund auf einmal aufleget, so wird die größte Gewalt auf die schwachen Stellen verwendet, und sie müssen, weil sie nicht so stark widerstehen können, auch eher nachgeben und reißen; da hergegen wenn das Gewicht allgemach hinein geleget wird, so werden die Theile eines Fadens durchweg gezogen, sie helfen also den schwachen Theilen die Last mittragen, und müssen also auch nicht so leicht

von einander weichen. Ueberhaupt aber können wir unmöglich solchen Versuchen trauen. Denn wenn ich gewiß wissen will, was ein Faden tragen kann, so erforsche ich es am allerbesten, wenn ich die Gewichte allgemach hinein lege; dahergegen wenn ich zwey oder drey Pfund auf einmal hinein lege, und er reißet sodann, mir allemal eingewendet werden kann, daß er vielleicht von einem geringern Gewichte ebenfalls würde zerrissen seyn.

Diese Erfahrungen mit einzeln Fäden hielt ich jedennoch nicht zureichend, daß ich mich gewiß darauf hätte verlassen können, und da ich mir ohnedem vorgesetzet hatte zu versuchen, ob das Drehen zweener oder mehrerer Fäden ihnen eine Schwäche oder Stärke mittheile, und ob die mitgetheilete Stärke oder Schwäche nicht bis auf einen gewissen Grad könne determiniret werden, so hatte ich bey dem Drehen der Fäden doch allemal die vorige Absicht zum Grunde, die ich bey den einzeln Fäden hegete, nämlich erstlich zu versuchen, ob die Länge oder Kürze der Fäden einen Unterschied in Aufrechthaltung der Gewichte verursache, zweytens, ob ein ausgedehnter Faden mit einem andern unausgedehnten von gleicher Länge in Vergleichung gestellet, mehr oder weniger zu tragen vermöge, drittens zu versuchen, ob ein Faden wenn er fünf und zwanzig mal zusammen gedrehet worden, und dadurch eine Schwäche erlanget, um wie viel seine Schwäche würde zugenommen haben, wenn er noch einmal so stark nämlich funfzig mal wäre zusammen gedrehet worden, und endlich viertens war es auch nöthig zu untersuchen ob Fäden, wenn sie nur neben einander gestellet worden, eben so viel tragen würden, als ein jeder einzeln, oder ob sie eine Stärke oder Schwäche erlangen würden. Ob ich nun wohl in allen diesen Unternehmungen ziemlich glücklich gewesen, so habe ich doch das Drehen, wodurch ich die Schwäche bis auf einen gewissen Grad determiniren wollen, unterlassen müssen, weil ich theils bey meinen Versuchen einen andern Ausgang vor mir fand, indem die Fäden eine Stärke erhielten, theils auch dadurch mich

in so viele Versuche verwickelt befand, daß es mir für dieses mal unmöglich fiel, solche vor die Hand zu nehmen. Ich werde mir also diese Versuche noch vorbehalten, und dieselben künftig nebst einigen andern, mitzutheilen mir angelegen seyn lassen. Ich will demnach die Erfahrungen mit zweyen Fäden eben so anzeigen wie sie mir ausgefallen sind.

Versuche mit zweyen Fäden.

Erster Versuch.

Ich erwählete hierzu zween Fäden, setzte, nachdem ich oben und unten erst eine Schlinge verfertiget, ihre Länge auf zwo und eine halbe danziger Elle, diese waren der Länge nach nur neben einander gestellet, und im geringsten nicht gedrehet.

I. 6 ℔ 4 L. II. 7 ℔ 6 L. III. 5 ℔ — IV. 6 ℔ 8 L. V. 5 ℔ 30 L. VI. 6 ℔ 19 L.

Die mittlere Zahl davon ist 6 ℔ 2 L.

Diese Versuche, wie auch die, welche noch folgen werden, zeigen genugsam an, daß die Kraft zweener Fäden auch durch das bloße Aneinanderliegen um ein ziemliches verstärket worden, welches dannenhero mit in Betrachtung zu ziehen, wofern man ein gegründetes Urtheil fällen will, ob das Drehen zweener Fäden ihre Kraft zu tragen schwäche oder stärke.

Zweyter Versuch.

Ich nahm hierauf abermal die Länge von zwo und einer halben Elle, aber anstatt daß ich sie vorhero nur neben einander gestellet; drehete ich sie beyde fünf und zwanzig mal herum, nachdem ich vorhero die Schlingen daran schon verfertiget hatte, und legte alsdenn ein Loth nach dem andern in die Wageschaale hinein, deren Schwere ich vorherö abgewogen hatte, und die zu dem aufgelegten Gewichte jederzeit mitgerechnet ist.

I. 6 ℔ 28 L. II. 8 ℔ 15 L. III. 9 ℔ 19 L. IV. 8 ℔ 9 L. V. 7 ℔ 19 L. VI. 6 ℔ 5 L.

Die mittlere Zahl davon ist 7 ℔ 27 L.

Hieraus erhellet demnach, daß das Drehen den Fäden mehrere Kraft zu widerstehen verleihe. Denn da nach dem vorher-

gehenden Versuche zween Fäden neben einander gestellet nur sechs Pfund auch zwey Loth aufrecht gehalten, so trugen sie jetzt, da sie fünf und zwanzig mal zusammen gedrehet worden, sieben Pfund nebst sieben und zwanzig Lothen, daher sie durch das Drehen eine Kraft von funfzig bis sieben und funfzig Loth erlanget haben. Und wenn ich auch setze, daß zween Fäden neben einander gestellet keine Kraft stärker zu widerstehen erlangeten, so ist doch aus diesem Versuche ganz offenbar zu sehen, daß ihre Kraft durch das Drehen vermehret worden. Denn da der einzelnen Fäden ihre Kraft sich nicht höher als zwey Pfund und zwölf Loth erstreckete nach dem achten Versuche, die Kraft der beyden gedreheten Fäden aber auf sieben Pfund sieben und zwanzig Loth, da sie doch, wenn ihnen das Drehen nicht die allergeringste Kraft verliehen, sondern sie vielmehr geschwächet hätte, nur vier Pfund und vier und zwanzig Loth und noch darunter hätten tragen sollen, so siehet man, daß ihnen die übrigen drey Pfunde und drey Loth bloß durch das Drehen sind mitgetheilet worden.

Dritter Versuch.

Ich war aber auch zugleich begierig zu erforschen, ob die Kraft zu tragen mit dem beständigen Drehen ab- oder zunehmen würde. Weil ich nun zu einer andern Zeit bemerket hatte, daß ein wenig stärkeres Drehen keinen merklichen Unterschied in Aufrechthaltung der Gewichte von sich spüren ließ, so entschloß ich mich die beyden Fäden noch einmal so stark zusammen zu drehen, nämlich funfzig mal, damit der Unterschied um so vielmehr hervorleuchten möchte.

I. 6 ℔ 29 L. II. 6 ℔ 25 L. III. 8 ℔ 8 L. IV. 6 ℔ 16 L. V. 7 ℔ 16 L. IV. 7 ℔ 7 L.

Die mittlere Zahl davon ist 7 ℔ 11 L.

Aus diesem Versuche erhellet denn abermal, daß das Drehen ihnen eine größere Kraft verliehen habe. Denn fürs erste haben sie mehr getragen als zween Fäden die nur neben einander aufgehangen worden, nämlich ein Pfund neun Loth, zweytens auch mehr als man von ihnen

nach

nach dem achten Versuche einzeln vermuthen können. Sie hätten nämlich nur vier Pfund und vier und zwanzig Loth tragen dörfen, sie trugen aber noch zwey Pfund und neunzehen Loth darüber, folglich ward auch hiedurch noch bestätiget, daß das Drehen ihnen eine größere Kraft verleihe. Man sahe aber auch, daß ob zwar das Drehen anfänglich den Fäden eine größere Kraft mittheile, so werde dieselbe durch das immer anhaltende Drehen ihnen wieder abgenommen, dergestalt, daß sie in dem gegenwärtigem Versuche um sechszehen Loth ihrer vorigen Kraft beraubet worden, und daß diese Kraft immer mehr und mehr abnehme, je länger das Drehen fortgesetzet werde.

Vierter Versuch.

Die vorhergehenden drey Versuche mit zween Fäden sind jederzeit mit solchen angestellet worden, die eine Länge von zwo und einer halben Elle gehabt. Ich hatte die Fäden nachdem sie entzwey gerissen worden aufgehoben, und nahm nur davon eine Länge von ein und einer Viertel Elle. Da dieses ausgedehnte Fäden waren, so wollte ich damit erforschen, ob die Versuche mit zween ausgedehnten Fäden dasjenige bestärken würden, was man bey den einzelen ausgedehnten Fäden wahrgenommen, nämlich daß sie dadurch in ihrer Kraft zu tragen gestärket worden.

I. 7 ℔ 29 L. II. 8 ℔ 5 L. III. 8 ℔ 24 L. IV. 7 ℔ 20 L. V. 6 ℔ 17 L. VI. 7 ℔ 4 L.

Die mittlere Zahl davon ist 7 ℔ 19 L.

Wenn man diesen Versuch mit dem ersten zusammen hält, so wird man finden, daß diese neben einander gestelleten Fäden ohne sie im geringsten zu drehen, da sie um die Hälfte kürzer geworden, auch fähiger und mächtiger geworden eine Last von einen Pfund und sieben Loth anjetzo zu tragen, wiewohl diese größere Wirkung nicht einzig und allein von der Kürze herrühret, wie ich im siebenden Versuche anzeigen werde, sondern auch die vorhero geschehene Ausdehnung dieser beyden Fäden hat großen Antheil daran.

Fünfter Versuch.

Um nun auch zu erfahren, ob das Drehen bey kürzern Fäden denenselben ebenfals eine größere Stärke verleihen würde, so nahm ich wiederum die im zweyten Versuche entzwey gerissenen Fäden ein und ein Viertel Elle lang, und weil sie dadurch in der Länge um die Hälfte kürzer geworden, war es auch nicht vonnöthen sie fünf und zwanzig mal herum zu drehen, weil die Fäden sonst stärker würden gespannet und auch leichter und eher zerrissen werden, sondern ich begnügete mich, sie nur zwölf und ein halb mal herum zu drehen.

I. 7 ℔ 6 L. II. 9 ℔ 2 L. III. 8 ℔ 24 L. IV. 6 ℔ 27 L. V. 8 ℔ 28 L. VI. 11 ℔ 2 L.

Die mittlere Zahl davon ist 8 ℔ 29 L.

Hieraus ist demnach wiederum klar, daß die beyden Fäden theils durch ihre Kürze, theils durch die starke Ausdehnung, theils auch durch das Drehen eine größere Gewalt erlanget haben. Durch die Kürze sind sie stärker geworden, weil der folgende siebende Versuch weiset, daß sie wenigstens ein Pfund und zehn Loth anjetzo mehr zu tragen vermögen. Durch die Ausdehnung haben sie mehrere Gewalt überkommen, weil ein nicht gedehnter Faden nach dem siebenden Versuche von ein und ein Viertel Elle sieben Loth weniger zu erhalten vermag, als die Fäden von eben der Länge im vierten Versuche. Und durch das Drehen ist ihre Kraft gewiß vermehret worden, weil sie ein Pfund auch zwey Loth in diesem Versuche mehr getragen haben als im vorigen, folglich werden auch hiedurch die vorigen Wahrheiten durchgehends bestätiget.

Sechster Versuch.

Nun war noch übrig, daß ich auch die beyden Fäden die im dritten Versuche funfzig mal waren gedrehet worden, in eine Länge von ein und ein Viertel Elle setzete, und sie weil sie jetzo kürzer geworden, nur fünf und zwanzig mal herum drehete.

I. 7 ℔ 3 L. II. 8 ℔ 17 L. III. 7 ℔ 28 L. IV. 8 ℔ 11 L. V. 8 ℔ 5 L. VI. 8 ℔ 1 L.

Die mittlere Zahl davon ist 7 ℔ 25 L.

Durch

Durch diesen Versuch wird von neuem bestätiget, daß das Drehen, wenn es gar zu oft wiederholet wird, den Fäden keine Stärke, sondern vielmehr eine Schwäche mittheile. Jedoch hindert dieses doch nicht, daß nicht dadurch von neuem wieder sollte bestärket werden, daß je kürzer der Faden sey, desto mehrere Gewalt erhalte er dadurch Gewichte zu tragen. Denn die im dritten Versuche funfzig mal gedreheten zwo und einer halben Elle langen Fäden trugen vierzehn Loth weniger, als die in dem jetzigen, sie trugen aber doch mehr als die im vierten Versuche neben einander gestelleten Fäden, jedoch auch nicht mehr sondern viel weniger als die so im fünften Versuche angeführet worden. Folglich wird hiedurch sattsam erwiesen, daß so wohl die Kürze als auch die Ausdehnung und das Drehen bis auf einen gewissen Grad fortgesetzet, die Stärke der Fäden in Aufrechthaltung der Gewichte vermehren helfe.

Siebenter Versuch.

Nunmehro hielte ich es für dienlich, zu versuchen, was doch zween Fäden ein und ein viertel Elle lang, die noch keine Ausdehnung erlitten, für einen Ausschlag geben würden, damit man einen Vergleich zwischen den gedehnten nach dem vierten, fünften und sechsten Versuche und nicht gedehneten Fäden anstellen könne, und daraus abnehmen, ob dadurch vorhergehende Wahrheiten bestätiget würden.

I. 5 ℔ 23 L. II. 6 ℔ 25 L. III. 5 ℔ 12 L. IV. 7 ℔ 22 L. V. 7 ℔ 12 L. VI. 9 ℔ 15 L.

Die mittlere Zahl davon ist 7 ℔ 12 L.

Man ersiehet demnach abermal, daß die Kürze eines Fadens gar vieles zur Stärke beytrage, denn sonst hätten sie entweder eben so viel als die zween Fäden im ersten Versuche, oder noch weniger tragen müssen. Da sie nun aber mehr aufrecht erhalten haben; so muß ihnen diese Stärke durch die Kürze verliehen worden seyn. Sie haben aber doch sieben Loth weniger getragen als die ausgedehnten Fäden im vierten Versuche.

Achter Versuch.

Hierauf nahm ich wieder zween Fäden von ein und ein viertel Elle lang, drehete sie ihrer Kürze wegen nur zwölf und ein halb mal zusammen, zu sehen, wie viel dieses ihre Kraft verstärken würde; damit nicht jemand entweder der Kürze, oder sonst einer andern Ursache die Kraft beymessen möchte, die doch einzig und allein dem Drehen zu zuschreiben wäre.

I. 6 ℔ 21 L. II. 8 ℔ 29 L. III. 8 ℔ 21 L. IV. 9 ℔ 14 L. V. 8 ℔ 16 L. VI. 9 ℔ 20 L.

Die mittlere Zahl davon ist 8 ℔ 3 L.

Wenn ich diesen Versuch mit dem zweyten vergleiche, so finde ich daß er durch seine Kürze acht Loth mehr zu tragen im Stande gewesen, oder auch sechs und zwanzig Loth weniger als die Fäden im fünften Versuche von gleicher Länge getragen haben; folglich sind sie zwar durch das Drehen in ihrer Kraft gestärket worden, aber doch weniger als die ausgedehnten Fäden, und ist also der Ueberschuß der sechs und zwanzig Lothe der geschehenen Ausdehnung zu zuschreiben.

Neunter Versuch.

Endlich mußte ich auch zum Beschlusse noch nachforschen, ob die Stärke mit dem Drehen in diesen kurzen unausgedehnten Fäden so abnehmen würde, wie sie im dritten und sechsten Versuche abgenommen, zugleich aber auch ob die kurzen Fäden jederzeit mehr tragen würden als die langen. Ich nahm dazu zween Fäden, deren Länge ebenfalls ein und ein viertel Elle, und drehete sie fünf und zwanzig mal zusammen.

I. 5 ℔ 21 L. II. 6 ℔ 5 L. III. 5 ℔ 27 L. IV. 9 ℔ 3 L. V. 7 ℔ 9 L. VI. 7 ℔ 15 L.

Die mittlere Zahl davon ist 7 ℔ 11 L.

Ob nun gleich diese Versuche mit den vorigen gänzlich übereinstimmen, daß das öftere Drehen den Fäden keinesweges eine größere Kraft mittheile, sondern sie vielmehr ihnen wegnehme, so zeiget doch auch hinwiederum dieser Versuch, daß die Stärke der Fäden durch die Län-

ge und Kürze derselben zu bestimmen, noch viele Schwierigkeiten sich ereignen können. Denn wenn die Kürze der Fäden ihre Stärke vermehrete, so müßte auch hier eine größere Summe von Gewichten herausgekommen seyn; da aber dieses nicht erfolget ist, so kann man auch keinen sichern Schluß machen, daß der Fäden ihre Stärke durch die Kürze vermehret werde. Jedoch lässet sich aus diesem einzigen Versuche mit zween Fäden und denen mit einzeln Fäden, der gedachte Satz auch nicht ganz umwerfen. Ich schließe vielmehr ganz wahrscheinlich daraus, daß in diesen Fäden, die zum letzten Versuche angewendet worden, sich viele schwache vor andern merkliche Stellen müssen befunden haben, welche die Fäden zum Reißen gebracht haben, jedoch nicht fähig gewesen sind, sie so zu schwächen, daß sie weniger Kraft hätten sollen beweisen haben, als die im dritten Versuche. Vielmehr glaube ich, daß wenn diese Fäden nicht kürzer gewesen wären, sie noch vielweniger als die im dritten Versuche hätten tragen müssen. Da aber die Kürze dasjenige einigermaßen ersetzet, was ihnen sonsten durch die sehr schwachen Stellen entgangen, so haben sie doch noch so viel getragen als die Fäden im dritten Versuche.

Versuche mit drey Fäden.

Bey den Versuchen mit zween Fäden fand ich nichts, was einer besondern Anmerkung werth gewesen, und nicht schon bey den Versuchen mit einzeln Fäden angezeiget wäre. Daher konnte ich mich so gleich zu den Versuchen mit drey Fäden wenden, und zusehen ob sie eben so wie die Versuche mit zween Fäden ausfallen würden.

Erster Versuch.

Ich nahm dannenhero drey Fäden, von einer besondern Locke oder Bündel Zwirn, womit ich alle Versuche durchzumachen mir getrauete, gleichwie ich ebenfalls ein besonderes Bündel zu den neun Versuchen mit zween Fäden erwählet hatte. Ich gab ihnen die Länge von zwo

und einer halben Elle wie den vorigen, zog einen Faden nach dem andern gleich, machte unten und oben eine Schlinge daran, hieng sodann an diese neben einander gestelleten Fäden eine Wageschaale, und legte nach und nach Gewichte darauf.

I. 9 ℔ 12 L. II. 11 ℔ 27 L. III. 6 ℔ 31 L. IV. 6 ℔ 24 L. V. 7 ℔ 14 L. VI. 9 ℔ 8 L.
Die mittlere Zahl davon ist 9 ℔ 17 L.

Hier bey diesem Versuche ereignete sich etwas so ich mir anfänglich wohl nicht vorgestellet, und bey den folgenden Versuchen sehr oft sich wieder äußerte. Währendem Auftragen eines Lothes nach den andern fieng öfters etwas an zu knacken, ich stand daher in der festen Meynung, es würden die Fäden bald nunmehro reißen müssen, sah auf die Fäden in den zwo ersten Erfahrungen gar nicht, jedoch da ich bemerkete, daß die Fäden noch mehr als ein Pfund trugen, machten sie mich aufmerksamer in den folgenden Versuchen. Es geschahe das Knacken wiederum bey der vierten Erfahrung, ich hielte mit dem Auflegen der Gewichte ein, und betrachtete den Faden von oben bis unten, konnte aber nicht bemerken, daß er an einem Orte entzwey gerissen worden. Vermuthlich konnte der gerissene Faden sich nicht gänzlich von den andern loß machen, weil sie theils von der Last der Gewichte nahe angezogen worden, theils weil auch die dehnende Gewalt wegen der zween ganzen Fäden die noch widerstunden, nicht genugsam wirken konnte, indessen habe hernach augenscheinlich gesehen, da ich fünf Fäden vereinigen wollte, daß ein Faden nach dem andern entzwey gieng, nachdem nämlich ein Faden mehr oder weniger gestrennet war. Wenn man dieses in Erwägung ziehet, so kann man leicht voraussehen, daß man sich auf diese Erfahrungen nicht gar zu sehr verlassen könne, weil man, wenn ein Faden eher zum Reißen gebracht wird, unmöglich behaupten kann, daß diese Fäden nicht mehr hätten halten können, wenn nämlich nicht ein Faden vor dem andern entzwey gerissen wäre. Jedoch zeigen diese Erfahrungen, so ungewiß sie auch immer seyn mögen, daß drey neben einander gestellete

Fäden dennoch mehr zu tragen vermögend sind, als man wohl einzeln sich von ihnen vermuthen könne. Denn trug ein Faden von solcher Länge ohngefähr zwey Pfund zwölf Loth, so trugen drey Fäden nicht sieben Pfund vier Loth, sondern neun Pfund siebenzehn Loth, folglich wurde durch gegenwärtigen Versuch von neuem dasjenige bestätiget, was ich im ersten Versuche mit zweyen Fäden bereits daraus hergeleitet hatte: nämlich daß sie bloß durchs Berühren eine größere Kraft mehrere Gewichte zu tragen erhalten, wovon der Grund vornehmlich in denen durch die Schwere der Gewichte verursachten mehrern Berührungspunkten anzutreffen ist.

Zweyter Versuch.

Hierauf nahm ich den Versuch vor, um dadurch von neuem überzeuget zu werden, daß das Drehen den Fäden allerdinges eine größere Kraft zu widerstehen mittheilte. Ich nahm dazu drey Fäden die eine Länge von zwo und einer halben Elle hatten, drehete sie fünf und zwanzigmal zusammen, und fand so dann daß sie hielten:

I. 11 ℔ 21 L. II. 13 ℔ 11 L. III. 11 ℔ 25 L. IV. 13 ℔ 6 L. V. 10 ℔ —. VI. 10 ℔ 4 L.

Die mittlere Zahl davon ist 11 ℔ 20 L.

Durch diesen Versuch wurde abermal bestätiget, daß Seilen durch das Drehen eine größere Stärke zuwachse. Denn einzeln einen jeden Faden betrachtet, hat man von ihnen nicht mehr als sieben Pfund und vier Loth vermuthen können, und wenn man wieder setzet, daß Fäden zusammengenommen ohne zu drehen neun Pfund siebenzehn Loth zu tragen vermögend sind, und noch dazu, weil ein Faden manchmal vor der Zeit gerissen, ein Pfund hinzurechnet, so ist doch durch das Drehen ihnen eine Kraft von einem Pfunde und drey Lothen mitgetheilet worden.

Dritter Versuch.

Nun wollte ich auch versuchen ob drey Fäden, wenn sie noch einmal so stark zusammen gedrehet werden, und die vorige Länge hätten,

ob sage ich diese Fäden mehrere Kraft zu widerstehen besitzen würden oder nicht. Zu dem Ende drehete ich sie funfzigmal herum.

I. 12 ℔ 2 L. II. 10 ℔ 28 L. III. 10 ℔ 5 L. IV. 12 ℔ 1 L. V. 11 ℔ 1 L. VI. 13 ℔ 14 L.

Die mittlere Zahl davon ist. 11 ℔ 24 L.

Wenn man diesen Versuch mit den vorhergehenden die mit zween Faden angestellet worden, zusammen hält, so wird man finden, daß die Fäden damals, wenn sie stärker zusammen gedrehet worden, von ihrer vorigen Stärke vieles verloren, bey dieser Erfahrung hingegen an Kraft zugenommen, dergestalt, daß sie dadurch einen Zuwachs von vier Lothen erhalten haben. Allein dieser Versuch, ob er gleich mit den vorigen nicht übereinstimmet, wird doch kaum vermögend seyn die Ungültigkeit der vorigen darzuthun. Ich habe nämlich durchgehends wahrgenommen, daß zween, drey und fünf Fäden, wenn sie nicht gedrehet werden, nicht an einem Orte entzwey reißen, sondern einer oben der andere unten, ja zuweilen auch in der Mitte. Ferner habe ich bemerket, daß es sich auch bey fünf und zwanzig mal gedreheten Fäden zuträget, bey funfzig mal gedreheten aber reißen die mehreste Zeit, ich könnte wohl immer sagen, alle Fäden an einem Orte. Was ist demnach natürlicher als dieses, zu glauben, daß da die Fäden in dem letzten Falle mehr zusammen gedrehet sind und folglich einen starken Zusammenhang erhalten, so falle es dem drückenden Gewichte schwer, einen Faden vor dem andern eher entzwey zu reißen; da hergegen in den beyden vorigen Fällen die Schwere der Gewichte immer besser auf den mehr gespanneten Faden wirken kann.

Vierter Versuch.

Ich fuhr endlich fort, und nahm eine Länge von ein und ein Viertel Elle ab von denen im ersten Versuche übrig gebliebenen drey Fäden, drehete sie nicht, sondern beschwerete sie nur mit Gewichten, und versuchte, ob diese drey ausgedehnten Fäden nun mehr halten würden.

I. 11 ℔ 20 L. II. 10 ℔ 6 L. III. 8 ℔ 27 L. IV. 10 ℔ —. V. 12 ℔ 28 L. VI. 11 ℔ 16 L.

Die mittlere Zahl davon ist 10 ℔ 26 L.

Aus diesem Versuche ist nun abermal klar, daß ein ausgedehnter Faden jederzeit mehr von Gewichten zu erhalten im Stande sey, als ein ungedehnter. Denn obgleich die Kürze einen großen Antheil daran hat, so ist doch auch gewiß, daß die vorher gegangene Ausdehnung viel dazu geholfen, wie solches noch mit mehrern aus dem siebenden Versuche offenbar werden wird, allwo ich die Stärke mit Fäden von gleicher Länge, und die noch keine Ausdehnung erlitten, untersuchet habe, und gewiß einen mächtigen Unterschied von sich äußern, ob ich gleich wegen der Vorfälle, die mir bey den vorigen Versuchen zugestoßen sind, mich nicht erkühne den Unterschied genau anzugeben.

Fünfter Versuch.

Hierauf nahm ich wiederum die in dem zweyten Versuche übrig gebliebenen drey Fäden, machte sie ein und ein Viertel Elle lang, und drehete sie, weil sie um die Hälfte kürzer waren zwölf und ein halb mal herum.

I. 12 ℔ 20 L. II. 12 ℔ 1 L. III. 14 ℔ 23 L. IV. 12 ℔ 21 L. V. 7 ℔ 28 L. VI. 12 ℔ 12 L.

Die mittlere Zahl davon ist 11 ℔ 8 L.

Hier bey diesem Versuche ereignete sich etwas, das den vorigen Erfahrungen, die auf eben die Art angestellet worden, ganz zuwider war. Es war nunmehro beynahe gewiß, daß ein ausgedehnter Faden ohne auf seine Kürze zu sehen, allemal mehr von Gewichten auf sich nehme zu tragen. In diesem Versuche zeiget sich das Gegentheil, denn erstlich fehleten zwölf Loth die im zweyten Versuche mehr waren getragen worden, und fürs zweyte fehleten auch diejenigen Lothe, die er mehr tragen sollte wegen der vorhergegangenen Ausdehnung, ohne noch auf das Drehen zu sehen. Allein ich habe bereits hin und wieder angezeiget, woher die Versuche nicht allemal einen gleichen Ausgang haben. Denn es ist eine unmögliche Sache, die Fäden so zusammen zu nehmen, daß nicht einer mehr als der andere sollte gespannet seyn, wie aus der fünften Erfahrung kann abgenommen werden.

Sechster

Sechster Versuch.

Hierauf nahm ich abermal die im dritten Versuche übrig gebliebenen drey Fäden, machte sie ein und ein viertel Elle lang, und drehete sie fünf und zwanzigmal zusammen, um zu sehen, ob ihnen das stärkere Drehen wieder eine Schwäche beybringen würde.

I. 15 ℔ 2 L. II. 10 ℔ 8 L. III. 9 ℔ —. IV. 9 ℔ 30 L. V. 8 ℔ 18 L. VI. 10 ℔ 2 L.

Die mittlere Zahl davon ist 11 ℔ 25 L.

Hier beziehe ich mich auf dasjenige was ich beym dritten Versuche, der mit diesem völlig übereinstimmet, angeführet habe. Indessen zeigen doch auch die zween letzten Versuche, daß sie durch das Drehen mehrere Kraft zu widerstehen erhalten haben, wenn es auch nur um ein oder etliche Lothe sich erstrecken sollte.

Siebenter Versuch.

Hier gieng nunmehro mein Endzweck dahin zu erfahren, ob drey Fäden die noch nicht gedehnet worden mit andern die schon eine Ausdehnung erlitten, und eine Länge von ein und ein viertel Elle besitzen, ob sage ich diese drey Fäden mehr oder weniger halten würden. Den Anfang habe ich mit ungedreheten Fäden gemacht, und ich habe folgendes dabey wahrgenommen.

I. 7 ℔ 18 L. II. 8 ℔ 18 L. III. 11 ℔ 15 L. IV. 8 ℔ 18 L. V. 8 ℔ 17 L. VI. 9 ℔ 25 L.

Die mittlere Zahl davon ist 9 ℔ 15 L.

Fürs erste wird hieraus klar, daß ob sie gleich der Kürze wegen hätten mehr tragen sollen, so haben sie doch zwey Loth weniger getragen, als die im ersten Versuche noch ein halb mal so langen drey Fäden. Und fürs zweyte haben sie ein Pfund und eilf Loth weniger getragen als die im vierten Versuche von gleicher Länge und dabey ausgedehnt gewesenen drey Fäden, wodurch die größere Stärke der ausgedehnten Fäden von neuem dargethan wird.

Achter

Achter Versuch.

Hierauf nahm ich von neuem drey Fäden die ein und ein Viertel Elle lang, und zwölf und ein halb mal zusammen gedrehet wurden, dabey aber noch nicht ausgedehnet gewesen.

I. 12 ℔ 20 L. II. 11 ℔ 25 L. III. 13 ℔ 1 L. IV. 12 ℔ 12 L. V. 12 ℔ —. VI. 12 ℔ 23 L.

Die mittlere Zahl davon ist 12 ℔ 12 L.

Daß das Drehen den Fäden eine größere Stärke mitgetheilet habe, ist daraus klar, weil sie zwey Pfund neun und zwanzig Loth mehr getragen als die im fünften Versuche ausgedehnt gewesenen gleich langen und gleich stark zusammen gedreheten drey Fäden, davon habe ich bereits hin und wieder die Ursachen gemeldet.

Neunter Versuch.

Endlich war noch übrig zu versuchen ob Fäden ein und ein Viertel Elle lang, fünf und zwanzig mal aber zusammen gedrehet, durch ein stärkeres Drehen mehr oder weniger an Kraft erhalten würden.

I. 12 ℔ 21 L. II. 10 ℔ 25 L. III. 11 ℔ 6 L. IV. 10 ℔ 9 L. V. 11 ℔ 28 L. VI. 10 ℔ 5 L.

Die mittlere Zahl davon ist 11 ℔ 12 L.

Hier wurde denn abermals bestätiget, daß das Drehen den Fäden eine größere Stärke ertheile. Denn sie trugen ein Pfund neun und zwanzig Loth mehr als die im siebenden Versuche getragen, aber doch auch ein Pfund weniger als die in dem vorigen Versuche, folglich verlieren sie immer mehr und mehr von ihrer vorigen Kraft, je länger und öfterer das Drehen mit ihnen fortgesetzet wird.

Wenn man demnach diese Versuche mit den vorigen, so mit einzeln und doppelten Fäden unternommen worden, vergleichet, so kann man zwar nicht eigentlich sagen, daß ein gedehnter Faden allemal mehr halte als ein nicht gedehnter, und daß ein öfteres Drehen sie schwäche, aber auch nicht daß er dadurch immer gestärket werde. Indessen sind doch weit mehrere Erfahrungen vorhanden, die das erste mehr bejahen als verneinen, und ich kann also die letztern Versuche mit drey Fäden nicht für

tüchtig genug ansehen, die dawider streitenden Erfahrungen zu widerlegen, zumal da ich mehr denn einmal bemerket habe, daß sich ein Knacken eingefunden, obgleich die Fäden noch mehr denn ein Pfund getragen. Und ob ich zwar, durch folgende Versuche mit fünf Fäden alles vorhergehende von neuem bekräftigen könnte, so trage ich doch Bedenken dieses zu thun, weil ich bey drey Fäden schon wahrgenommen, wie schwer es sey, alle Fäden gleich stark anzuspannen, und wie leicht es geschehe, daß ein Faden vor dem andern lange voraus reiße. Ich will dannenhero die Versuche so mittheilen wie sie ausgefallen, ohne sie zum Beweise meiner vorigen Versuche zu gebrauchen.

Versuche mit fünf Fäden.

Ob ich zwar anfangs Willens war auch fünf Fäden neben einander zu stellen ohne sie zu drehen, so ward ich doch gar bald von der Unmöglichkeit dieser Sache überführet, denn kaum hatte ich sie mit sechs Pfunden beschweret, so riß schon so gleich ein Faden, und wenn ich mehrere Gewichte auflegte, riß der zweyte, bis endlich alle drey nachgehends von zehn Pfunden entzwey gerissen wurden, und da dieses sich immer fort ereignete, ward ich genöthiget mich an die Versuche zu machen, deren Fäden gedrehet werden, jene aber bey Seite zu setzen.

Erster Versuch.

Fünf Fäden zwo und einer halben Elle lang fünf und zwanzig mal zusammen gedrehet, ließen folgendes von sich sehen.

I. 18 ℔ 24 L. II. 17 ℔ — III. 14 ℔ 29 L. IV. 15 ℔ 1 L. V. 16 ℔ 8 L. VI. 15 ℔ 5 L.

Die mittlere Zahl davon ist 16 ℔ 25 L.

Zweyter Versuch.

Zu einer andern Zeit gaben fünf Fäden von voriger Länge aber funfzig mal gedrehet, folgendes zu erkennen.

I. 17 ℔ 25 L. II. 15 ℔ 31 L. III. 14 ℔ 3 L. IV. 16 ℔ 3 L. V. 17 ℔ 24 L. VI. 16 ℔ 4 L.

Die mittlere Zahl davon ist 15 ℔ 29 L.

Es

Es haben also diese fünf Fäden da sie noch einmal so stark zusammen gedrehet worden, acht und zwanzig Loth weniger als die vorhergehenden getragen, und sind folglich durchs stärkere Drehen geschwächet worden.

Dritter Versuch.

Hierauf nahm ich die in dem vorhergehenden ersten Versuche entzwey gerissenen fünf Fäden, machte sie ein und ein Viertel Elle lang, und drehete sie der Kürze wegen nur zwölf und ein halb mal, und erhielt so dann folgendes.

I. 19 ℔ 29 L. II. 17 ℔ 1 L. III. 17 ℔ 13 L. IV. 17 ℔ 15 L. V. 20 ℔ 16 L. VI. 15 ℔ 9 L.

Die mittlere Zahl davon ist 17 ℔ 27 L.

Vierter Versuch.

Wie dieses geschehen, nahm ich die im zweyten Versuche entzwey gerissenen Fäden, nahm davon eine Länge von ein und ein Viertel Elle und drehete sie fünf und zwanzig mal zusammen.

I. 19 ℔ 24 L. II. 16 ℔ 30 L. III. 19 ℔ 12 L. IV. 14 ℔ 11 L. V. 18 ℔ 24 L. VI. 17 ℔ 27 L.

Die mittlere Zahl davon ist 17 ℔.

Diese zween letzte Versuche zeigen von neuem an, daß die Ausdehnung den Fäden eine Kraft mittheilet, und auch daß durch ein stärkeres Drehen ihre Stärke verringert werde, und endlich werden sie erweisen, daß diese erlangte Stärke nicht von der Kürze der Fäden einzig und allein abhänge.

Fünfter Versuch.

Bey der Länge von ein und ein Viertel Elle der fünf Fäden, die noch keine Ausdehnung erlitten, aber zwölf und ein halb mal gedrehet waren, nahm ich folgendes gewahr.

I. 20 ℔ 21 L. II. 18 ℔ 2 L. III. 14 ℔ 30 L. IV. 14 ℔ 19 L. V. 17 ℔ 23 L. VI. 15 ℔ 10 L.

Die mittlere Zahl davon ist 17 ℔ 19 L.

Sechster Versuch.

Endlich untersuchte ich auch noch was fünf Fäden ein und ein Viertel Elle lang, oder fünf und zwanzig mal gedrehet für einen Ausschlag geben würden.

I. 20 ℔ 27 L. II. 20 ℔ — III. 19 ℔ 8 L. IV. 14 ℔ 30 L. V. 13 ℔ 16 L. VI. 18 ℔ 26 L.

Die mittlere Zahl davon ist 17 ℔ 4 L.

Es ist demnach hieraus offenbar, daß diese kurzen Fäden mehr gehalten als die noch ein mal so langen fünf Fäden, jedoch aber nicht so viel, als wenn sie sind ausgedehnet gewesen, und endlich wird auch durchgehend bestätiget, daß das öftere Drehen die Fäden schwäche. Ich halte demnach dafür, daß es eine nützliche Bemühung seyn würde, wenn man sich angelegen seyn ließe zu untersuchen, wie vielmal man etliche Fäden zusammen drehen müßte, wenn sie den größten oder höchsten Grad der Stärke erreichen sollten. Weil nun wegen oben angeführter Ursachen die Untersuchung sich nur mit zween Fäden machen läßt, so bin ich entschlossen dieselben künftig anzustellen und sie zur andern Zeit mitzutheilen.

Vorjetzo aber werde ich die Frage zu beantworten suchen, ob ein Faden, Seil oder Strick, welcher drey Pfund erhalten kann, von mehreren aber zum Reißen gebracht wird, wenn er mit neun andern Fäden, davon einem jeden ebenfalls die Kraft beywohnet drey Pfund zu erhalten ohne zu reißen, in einander gedrehet wird, ob sage ich diese zusammen gedreheten Fäden, wenn sie nunmehro als ein einiger Strick betrachtet werden, wohl im Stande seyn dreyßig Pfund zu erhalten. Diese Frage wird von etlichen mit ja, von andern aber mit nein beantwortet. Die ersten führen dieses zum Grunde an. Da durch das Drehen zweener oder dreyer Fäden der Durchmesser eines solchen Seiles nothwendig größer werden müsse, als die Durchmesser der zehn kleinen Seile zusammen genommen; so könne wohl nichts natürlicher daraus gefolgert werden, als daß das Seil vornehmlich nur durch seine Dicke,

die es vom Zusammendrehen erlanget, ein Gewicht erhalte. Fürs zweyte könnte man nicht behaupten, daß die zusammen gedreheten Seile alle eine verticale Richtung zu der Zeit hätten, als da sie parallel lagen, weil sie von der angehangenen Last gezogen werden; man würde sich vielmehr genöthiget sehen zuzugeben, daß sie dadurch eine schiefe Richtung erhalten hätten, folglich hielten sie nicht alle den Theil der Last, den sie wohl billig hätten halten sollen. Kurz es wären schiefe Flächen, die nur mit einem Theile der Last beschweret wären. Daraus müsse man demnach folgern, daß nur der Ueberschuß der Stärke der Seile ein größeres Gewicht zu halten angewendet werde. Höret man dagegen derjenigen Gründe an, die solches verneinen, so sprechen sie: Wenn kleine Seile zusammen gedrehet werden, so ist nicht ohne, einige dererselben sind gespannet, andere aber bleiben ganz schlaff. Die Spannung selbst beraubet sie schon ihrer Kraft, und verrichtet in dem Falle, das was ein Gewicht, welches sie ziehet, in sie wirken würde, sie sind dannenhero unvermögend gemacht ein größeres Gewicht zu erhalten, diejenigen aber so nicht gespannet worden, entziehen sich zum Theile der Wirkung des Gewichtes. Die Wirkung vertheilet sich in die zehn gleich angenommenen kleinen Seile, und wenn ja einige ihrer besondern Beschaffenheit wegen nicht den zehnten Theil auf sich nehmen; so wirket das Gewicht in andere mit desto größerm Nachdrucke. Es reißet sie, weil sie stärker gezogen werden, und wird nachhero mit den andern desto eher fertig, deren nicht mehr eine genugsame Menge ist dem Gewichte gehörigen Widerstand zu thun. Ich muß gestehen, daß da ich dieses las, ich mich nimmermehr überreden konnte, daß Seile durch das Herumdrehen keine Stärke erlangen sollten, jedoch wurde ich auch durch das Ansehen wackerer Männer, die ihre Versuche jederzeit mit großem Fleiße und Behutsamkeit anzustellen pflegten, abgehalten das Gegentheil zu behaupten. Zu meiner selbst eigenen Befriedigung hielte ich demnach dafür, die Versuche selbst vor die Hand zu nehmen, um mich davon desto besser zu versichern. So gleich bey dem ersten Ver-

suche mit zweyen Fäden, die vorhero noch nicht ausgedehnet gewesen, dabey aber eine gleichmäßige Länge hatten, und nicht zu stark zusammengedrehet worden, ward ich mit Verwunderung gewahr, daß da ein Zwirnfaden, wenn er auch noch so stark war, niemals mehr als ein Pfund hielt, nunmehr die zweyen, wenn sie ganz gelinde und mäßig zusammengedrehet worden, nicht zwey Pfund, sondern drey auch mehr erhielten, und als ich kurz darauf drey Fäden von eben der Länge zusammendrehete, hielten dieselben nicht drey, sondern mehr als fünf Pfund. Dieser wichtige Unterschied, zwischen meinen und anderer angestellten Versuchen schien daher zu kommen, daß alle die sich mit solchen Versuchen beschäftiget, erst durch Anhängung einiger Gewichte erforschet, wieviel die Fäden eigentlich zu tragen vermögend gewesen, nachgehends die längsten Fäden von den entzwey gerissenen Fäden zusammengedrehet, so denn mit Gewichten wieder beschweret, um ihre Kraft zu erfahren, da sie denn gefunden, daß sie um ein Sechstheil beynahe in ihrer Stärke zu tragen verringert worden. Dieses ob es gleich das Gegentheil von meinen Versuchen war, vermochte jedennoch nicht mich auf andere Gedanken zu bringen. Denn ob es zwar wahr ist, daß wenn ich Fäden dazu nehme, die noch nicht unterſuchet worden in ihrer Kraft, ich unmöglich annehmen kann, daß der Faden, ob er gleich von einem Knaul genommen, nicht mehr werde tragen können, als die vorigen, so ist doch auch hinwiederum gewiß, daß, wenn ich nicht vorhero mit langen und kurzen Fäden Versuche angestellet und gesehen habe, ob ein kurzer oder langer Faden mehr getragen, ferner ob die Ausdehnung die durch Anhängung der Gewichte geschehen, die Faden stärke oder schwäche, ich unmöglich behaupten könne, daß durch das Drehen die Seile in ihrer Kraft zu tragen geschwächet oder gestärket worden. Fürs zweyte, wenn ich Fäden die schon von einem Gewichte zerrissen worden, zusammendrehete und Gewichte aussegete, um zu sehen, ob sie nunmehro weniger tragen würden, ward ich inne, daß sie zwo nicht mehr doch wenigstens eben so viel erhielten,

als

als sie einzeln für sich zusammengenommen getragen hatten, und da ich noch etliche mal die Versuche auf eben die Art anstellete, hielten die zusammengedreheten Stricke bald mehr bald weniger. Hieraus sah ich demnach offenbar, daß wenn man sich auf die Versuche verlassen wolle, man sich vornehmlich werde bemühen müssen, ein gleichmäßiges Drehen zu bewirken. Dieses nun zum voraus gesetzet, werden wir nunmehro beurtheilen können, ob die eine oder die andere Meynung wahr sey, oder aber ob beyde miteinander können verglichen werden, welches ich glaube, wenn man nämlich die Bedingung unter welcher es möglich ist, hinzufüget. Denn fürs erste haben die angestellten Versuche dargethan, daß zwey Seile, deren jedes zwey Pfund zwölf Loth, und also beyde vier Pfund und vier und zwanzig Loth tragen konnten, mehr als sieben Pfund und sieben und zwanzig Loth getragen, nachdem sie nur mittelmäßig zusammengedrehet worden, und daß diese Kraft mit dem stärkern oder öftern Herumdrehen nicht gewachsen, sondern vielmehr geschwächet worden; dergestalt, daß wenn man das Drehen um die Hälfte vermehret, sie nur sieben Pfund eilf Loth zu tragen vermögend gewesen, folglich ihre Kraft um sechzehn Loth kleiner geworden. Und was stimmet wohl besser mit der allgemeinen Erfahrung überein als dieses. Eine geübte Spinnerinn wird so gleich bey Betrachtung eines Zwirnfadens seine Stärke und Schwäche beurtheilen können, und wenn man nach dem Grunde fraget, worauf sie ihr Urtheil bauet, so bestehet es im schwachen und starken Drehen. Und beym Schiffsvolke ist es eine ausgemachte Sache, daß ein Thau je weniger es biegsam ist, desto schlechter ist es von Dauer, da hergegen je biegsamer es befunden wird, desto stärker ist es. Zweytens muß durch das Drehen die Stärke eines Fadens nothwendig vergrößert werden, weil dadurch der Zusammenhang der Seile unter sich vermehret wird, die Fibern auch näher an einander zu liegen kommen, und sich in mehrern Punkten berühren als zuvor. Denn der geringste Zusammenhang, so klein und schwach derselbe auch immer seyn mag, erfo-

dert doch eine gewisse Kraft, die Fäden oder Seile von einander zu tren-
nen, auch in den allerkleinesten Theilchen, ob sie gleich nicht allemal sehr
merklich ist. Der erste von meinen Versuchen mit zween Fäden bestäti-
get diese Wahrheit auf eine ausnehmende Weise. Zween Fäden die zu-
sammen hätten zwey Pfund und zwölf Loth tragen sollen, erhielten, da
sie neben einander geleget waren, sechs Pfund und zwey Loth, welches einen
Unterschied von drey Pfund und zwey und zwanzig Lothen machet, der
gewiß sehr beträchtlich ist. Da die neben einander gestelleten zween Fä-
den oben und unten durch eine Schlinge zusammen befestiget wurden, und
an der untersten eine Wagschaale mit Gewichten hieng, so waren sie durch
diese angehängte Last genöthiget, sich näher an einander zu legen, sich in
mehrern Punkten zu berühren, und mußten daher größern Widerstand lei-
sten, folglich auch mehr Gewichte tragen können, als sie einzeln ge-
than. Fürs dritte kann man auch nicht in Abrede seyn, daß da
durch das Herumdrehen etlicher Fäden der Durchmesser eines Seiles
vergrößert werde, so erhalte auch ein Seil durch seine zugenommene Di-
cke eine viel größere Stärke der trennenden Gewalt Einhalt zu thun.
Die Ursache davon ist offenbar, weil man durch das Drehen den Zusam-
menhang der Fäden unter sich vermehret, und ihnen also dadurch mehre-
re Kraft zu widerstehen mittheilet. Viertens ist es auch gewiß, daß,
da die Seile durch das Zusammendrehen eine schiefe Richtung erhalten,
sie dannenhero nur mit einem Theile der Last eigentlich beschweret werden,
folglich der Ueberschuß der Stärke des Seiles nur die angehängte Last in der
Höhe zu erhalten, angewendet werde. Fünftens muß ein starkes und öfteres
Herumdrehen den Seilen keine Stärke, sondern vielmehr eine Schwäche
mittheilen. Denn wenn man zwey oder drey Seile zusammendrehet, so
wird ihr Durchmesser dicker und ihre Länge nimmt beständig ab. Wenn
man die Seile sodann frey lässet, so werden sie sich schnell in einander rollen,
oder wo man eine Wagschaale daran hänget, so lange in der Runde sich her-
um drehen, bis die Fäden sich in ihren vorigen Zustand wieder versetzet befin-
den.

den. Was zeiget dieses wohl anders an, als daß sie durch das Drehen sehr stark seyn gespannet, und dadurch in ihrer Wirkung geschwächet worden. Und diese Schwäche muß mit dem Drehen auch immer zunehmen, so daß endlich die Seile, wenn man damit fortfähret, von selbst zerreißen, welches die Erfahrung zur Genüge bestätiget. Ich weiß zwar wohl, daß man gemeiniglich glaubet, daß Seile, wenn man sie zusammen drehet, nicht durchweg gleich gespannet sind, sondern daß einige davon schlaff bleiben, da andere eine Spannung überkommen. Da nun die schlaffen Seile der Wirkung des Gewichtes nicht so stark widerstehen wie die gespanneten, so fället auch vornehmlich auf letztere die Gewalt. Sie können also nicht so großen Widerstand allein thun, als wenn sie alle zusammen widerstünden, folglich müssen sie nachgeben und reißen, und dieses erfolget bald eher bald langsamer, nachdem die Seile viel oder wenig herum gedrehet worden. Allein allhier würde noch erst ausgemachet werden müssen, daß einige Seile durch das Drehen mehr gespannet werden, als die andern. Ich habe wenigstens niemals wahrnehmen können, daß einige Fäden sollten schlaffer befunden seyn wie die andern; und wenn es ja geschehen, wie bey fünf Fäden, daß vor der gänzlichen Zerreißung ein Knistern entstanden, so kann ich zwar sagen, daß der stärker gespannte Faden gerissen, aber nicht der so durchs Drehen stärker gespannet worden, sondern der welcher indem ich die Fäden zusammen genommen, und gedrehet, stärker angezogen worden, als die andern; welches, weil es bey den vielen Fäden mir unmöglich schien zu verhüten, verursachte, daß ich meine Versuche mit mehrern Fäden unterlassen mußte. Wenn man aber auch zugeben wollte, daß einige Seile beym Zusammendrehen gespannet, andere wiederum schlaff gelassen würden, so folget doch daraus noch nicht, daß sie darum von Anhängung einer geringern Last nothwendig müßten entzwey gerissen werden. Vielmehr kann man behaupten, daß die schwache Spannung einiger Seile gegen den Zusammenhang der kleinesten Theile

der Seile, der ohnedem je öfterer das Drehen geschiehet immer stärker wird, fast wie eins gegen zehn zu schätzen sey. Denn man erwäge nur den Anfang eines Seiles selbsten, wie es entstehet: Man mag Wolle, Hanf, Flachs oder Seide nehmen und daraus Stricke oder Seile verfertigen lassen, so wird man doch immer ganz kleine Ende in einander drehen müssen, und durch dieses in Einanderdrehen erhalten sie eben diejenige Geschicklichkeit und Festigkeit ein ihnen proportionirtes Gewicht zu erhalten. Ja wenn man noch weiter gehen will, so wird man finden, und allenfalls durch gute Vergrößerungsgläser erweislich machen können, daß diese kurzen Ende wiederum aus andern kleinen Enden bestehen, die allenthalben mit unzähligen kleinen Härchen um und um besetzet, und die wiederum aus andern zusammen gesetzet sind, wie solches der Herr Baron von Wolff in dem dritten Theile seiner Versuche §. 85. von der Seide erweiset; als dessen einzelner kleiner kaum sichtbarer Faden dennoch vermittelst eines Vergrößerungsglases sich in fünf und zwanzig andere noch zertheilen lassen, und von andern ist dieses auch schon längstens dargethan worden. Je kleiner demnach ein Körper und je rauher derselbe ist, desto mehr Berührungspunkte reichet er dem sich nähernden Körper dar. Je mehr und je stärker sich die Körper berühren, desto stärker hängen sie zusammen, folglich muß auch eine viel größere Gewalt angewendet werden sie von einander zu trennen. Die angewandte Gewalt muß jederzeit die Kraft, womit sie unter einander zusammen hängen, übertreffen. Denn wenn sie nicht stärker wäre, so würde an statt einer Bewegung eine Ruhe erfolgen müssen. Da nun alle Seile, sie mögen bereitet werden, woraus sie wollen, erstlich aus sehr kleinen Theilen bestehen, und zweytens auch eine rauhe Oberfläche darbieten, so folget daraus ganz natürlich, daß je stärker die Fäden eines Seiles zusammen gedrehet werden, desto stärker berühren sich die kleinen Theilgen, und leisten folglich der trennenden Gewalt mehrern Widerstand. Es kann also die schwache Spannung einiger weni-

gen Fibern wohl nicht die Ursache seyn, warum die gedreheten Seile nicht so viel vom Gewichte aufrecht erhielten als die einzeln Fäden: vielmehr stehet zu glauben, daß da die Kraft des Zusammenhanges immer zunimmt, die wenigere Spannung einiger Seile dagegen gar nichts mache. Alle Erfahrungen die ich desfalls angestellet, haben zur Gnüge erwiesen, daß das Drehen, als wodurch der Zusammenhang stärker und größer gemachet wird, wenn es bis zu einem gewissen Grade der Spannung fortgesetzet wird, den Seilen nicht eine Schwäche, sondern vielmehr eine Stärke mittheile. Ja wenn dieses Drehen, es mag mit gedehnten oder ungedehnten Fäden vorgenommen werden, weiter fortgesetzet wird, so erhalten sie zwar dadurch keine größere Kraft, sondern vielmehr einen gewissen Grad der Schwäche, ihre Stärke aber übertrifft jedennoch die Kraft die zwey Seile haben, wenn sie nur schlechtweg gegen einander geleget werden ohne zu drehen. Eben die Erfahrungen zeigen denn auch, daß Seile je weniger sie gedrehet worden, desto stärkere Kraft besitzen sie, mehrere Gewichte zu tragen. Wäre es demnach gewiß, daß die in der Mitte gelegenen Seile wenigere Spannung, die äußeren hergegen stärkere erduldeten, so würde noch erst auszumachen seyn, ob das angehangene Gewicht fähig wäre theils den Zusammenhang der stärker gespanneten Fibern, theils auch die mehrere Gewalt zu tragen, die in den schwächer gespanneten Fibern verborgen lieget. Ich halte vielmehr dafür, daß alle Fibern gleich stark durch das Drehen gespannet werden, und daß sie dadurch bis zu einem gewissen Grade mehrere Stärke erhalten: wenn aber dieses Drehen über die Gebühr fortgesetzet wird, so werde ihnen die vorige Kraft wieder abgenommen, auf eben die Art wie man bey bey den gar zu stark gespanneten Sayten gewahr wird, als welche sich niemals wieder in ihren vorigen Zustand versetzen können, sondern wohl gar entzwey springen.

Nunmehr will ich einige Umstände anführen, darauf man bey Anstellung dieser Versuche zu sehen hat; weil ich wahrgenommen, daß Niemand

davon Erwähnung gethan hat, und sie also für unnöthig und überflüßig gehalten worden, da ich sie doch für höchstnöthig und unentbehrlich ansehe. Das erste ist, daß die Fäden überall gleich gesponnen, und falls dieses nicht wohl ins Werk zu richten ist, man solchen Zwirn dazu erwähle, der dem äußerlichen Ansehen nach gleich gesponnen zu seyn scheinet. Mit diesem Zwirne muß man vielfältige Erfahrungen anstellen, um in dem daraus zu folgernden Schlusse desto weniger zu fehlen. Denn wenn man Fäden dazu gebrauchen wollte, die an einigen Stellen stark gesponnen, oder in einander gedrehet worden, an andern aber nur schwach, oder welches auf eines hinaus läufet, an einigen Stellen des Fadens mehrere kleinere Fäden über einander gedrehet, als an andern, so wird ein solcher Faden oder Seil durch den Druck des Gewichtes an dem Orte zerrissen werden, wo die allerwenigsten Fäden über einander gedrehet oder geschlungen worden. Und ob zwar dieses eines der allernothwendigsten Stücke ist, so ist es doch sehr schwer, wo nicht unmöglich, einen solchen Faden zu erhalten. Denn welche Spinnerinn wird sich wohl rühmen können, daß sie dieses jederzeit in Obacht nehme? Wenn sie auch eine der allergeschicktesten und fertigsten ist, so wird sie doch nicht verwehren können, daß sich nicht einige kleine fast unmerkliche Fasern mit durch die Finger schleichen, und also an einigen Stellen den Durchmesser eines gesponnenen Fadens obgleich unmerklich vermehren oder vergrößern helfen, folglich den Zusammenhang und also auch den Widerstand größer machen. Es ist demnach bey einer so zweifelhaften Sache am besten gethan, wenn man öftere Erfahrungen mit den Fäden anstellet, das Gewicht, wovon die Fäden zerrissen worden, aufschreibet, und die mittelste Zahl zwischen dem höchsten und geringsten Gewichte zur Richtschnur von allen übrigen setzet, indem diese Sache sich nicht weiter verfolgen lässet. Die zweyte Anmerkung wird das Zusammendrehen der Fäden selbst betreffen. Man kann niemals schließen, weil ein Faden zwey Pfund gehalten; so müssen auch alle andere Fäden von eben dem Zwirne einzeln genommen zwey

Pfund

Pfund nothwendig halten. Denn die Fäden sind oft an einigen Stellen stärker zusammengedrehet, als an andern. Sie helfen demnach den Zusammenhang der kleinen unter einander verknüpften Fibern eines Fadens vermehren, und vergrößern dadurch auch um ein ansehnliches den Widerstand, wenn nämlich dieses Drehen nicht über die Gebühr oder gar zu stark angestellet worden. Die Stellen demnach die nicht so stark zusammengedrehet sind, haben unter einander keinen solchen starken Zusammenhang, folglich werden diese schwachen Stellen auch am ersten aus einander weichen und zerreißen müssen. Dieses ungleiche Drehen ist einer Spinnerinn schwerlich zu vermeiden. Denn sie darf nur den Faden zuweilen stark an sich halten, oder aber dem Rade mit der Hand näher kommen, so wird das Drehen im ersten Falle vermehret, und also der Widerstand auch vergrößert, im zweyten Falle aber vermindert, und also auch die Kraft zu widerstehen geringer. Wie ich einsmals drey gleich lange Faden mit einander verbunden hatte, und sie nicht zu stark zusammendrehete, ward ich gewahr, daß ein gewisses Gewicht diese Fäden nicht sogleich aus einander bringen oder zerreißen konnte, da ich doch vorhin eben solche drey Fäden damit aus einander gerissen hatte, welche aber etwas stärker in einander gedrehet gewesen, als bis ich diese Fäden erst etlichemal wiederum zusammengedrehet hatte, worauf sie nach Verfließung einiger Minuten sogleich entzwey rissen. Aus diesem Versuche glaubte ich mit Gewißheit folgern zu können, daß je stärker die Seile zusammengedrehet werden, desto geringer sey auch die Gewalt, womit sie dem Gewichte, das sie aus einander bringen will, widerstehen. Ich lernete aber auch zugleich daraus, daß wenn man gewiß wissen wolle, ob durch das Drehen die Kraft zu widerstehen vermehret werde, und in welcher Proportion dieses geschehe, man vornehmlich auch darauf mit zu sehen habe, daß zwey Seile nicht stärker als drey zusammengedrehet werden und drey nicht stärker als sechse, in so weit es beym Zusammenlegen vieler einzeln Fäden, und beym Zusammendrehen derselben möglich

 ist.

ist. Fürs dritte wird zu bemerken seyn, daß man zu den Versuchen jederzeit Fäden erwähle, die von einer Hand gesponnen seyn, und von einem Knaul, Tocke oder Bündel genommen worden. Denn nicht jeder Zwirn oder Seidenfaden ist gleich stark gesponnen, sondern einer ist viel stärker gedrehet, als der andere, und dieses hänget vornehmlich von der Person ab, die diese Fäden gesponnen. Denn eine hat die Gewohnheit ihre Fäden sehr dicht, und wie man gemeiniglich zu reden pfleget, drelle zu spinnen, wie solches mehrentheils bey denen wahrgenommen wird, die im Spinnen noch nicht genugsam geübet sind. Eine andere hingegen, die sich schon eine größere Fertigkeit erworben, wird die Fäden bey weitem nicht so stark in einander drehen. Viertens hat man auch darauf zu sehen, daß man bey den Versuchen immer eine gleichmäßige Länge von Fäden gebrauche; denn sonst kann man ohnmöglich mit einiger Gewißheit sagen, daß wenn z. E. ein langer Faden zwey Pfund gehalten, so werde ein kurzer auch nur zwey Pfund halten. Denn ob zwar so wohl in einem kurzen als in einem langen Faden verschiedene schwache Stellen angetroffen werden, welche der ziehenden Kraft des angehängten Gewichts vor den andern nicht gehörig zu widerstehen vermögen, so kann doch so wohl in dem kurzen als in dem langen eine Stelle besonders vor den andern sehr schwach seyn, die dahero eher zum Reißen zu bringen ist als die andere. Diese Stelle wird uns hindern, daß wir nicht mit Gewißheit angeben können, daß ein langer Faden eben so viel zu halten vermöge als ein kleiner. Ja aus eben diesem Grunde können wir auch einem einzigen Versuche mit einem Faden von beliebiger Länge nicht allein sicher trauen, sondern man wird sich genöthiget sehen, den Versuch mit einem Faden von eben derselben Länge mehr als einmal zu wiederholen, damit man das Mittel von den bemerkten Zahlen annehmen könne, und so dann mit einiger Gewißheit auf die folgenden schließe. Die Versuche, die ich vorhero angeführet habe, werden meine Erinnerung in diesem Stücke rechtfertigen. Fünftens ist auch zu bemerken, daß man das Gewicht ganz langsam und behutsam

hutsam auflege oder anhänge, und es so dann sammt dem Faden al- gemach herunter lasse, damit nicht durch den Stoß oder Fall das Gewicht eine größere Geschwindigkeit erhalte, mehrere Gewalt dadurch ausübe, und der Faden eher zum Reißen gebracht werde. Denn durch den Stoß werden die Fasern eines Fadens mit einander gewaltig gezerret und aus einander gezogen. Da es nun in einem Faden gewisse schwache Stellen giebet, die der Gewalt nicht so gut widerstehen als die stärken, so müssen diese am ersten nachgeben und zerreißen. Wollte man aber die Fäden lieber auf einmal zerreißen, ohne sie vorher lang- sam auszudehnen, so würde man vorher genau wissen müssen, wie viel sie zu tragen vermögen. Wie schwer aber dieses ins Werk zu richten ist, wird aus den vorher beschriebenen Versuchen erhellen. Denn durch dieselben bin ich belehret worden, daß ein Faden, wenn er auch noch so gleich gesponnen ist, auch immer dieselbe Länge gehabt, niemals einerley Gewicht getragen, sondern bald mehr bald weniger. Sechstens muß man bey den Versuchen mit drey, vier, fünf und mehrern Fäden verhüten, daß sie sich nicht wieder von einander drehen können, wenn man die Gewichte anhänget. Es erfolget dieses Aufdrehen auch so gar bey einzeln Fäden, so bald man nur etwas schweres anbringet, wie vielmehr also bey verschiedenen zusammen gedreheten Fäden, da ein jeder Faden schon für sich das Vermögen anwendet sich in seinen vorigen Zustand zu versetzen. Dieses Aufdrehen zu verhindern stecke ich so gleich, nachdem ich eine Schaale an die zusammen gedreheten Fäden angehänget, ein dünnes Brettlein oder sonst einen kleinen Stab durch die Wagschaale, und klebe es an den Seiten mit Wachse fest, jedoch so, daß die Schaale ganz frey und ungehindert daran hängen kann, oder welches noch besser ist, ich wiege den Stab oder das Brettlein über, und lege es auf die Wagschaale oben auf. Zugleich drehe ich die Fäden allemal gleich viel herum: welches ich entweder dadurch bewerkstellige, daß ich an den Fäden, nachdem ich vorher unten und oben eine feste Schlinge gemachet,

in eine derselben einen Stimmhammer mit dem Haken, oder einen kleinen runden Stock stecke, und so vielmal als vonnöthen ist, herum drehe, dasselbe mir anmerke, und alsdann die Wagschaale daran hänge. Ist dieses aber zu weitläuftig, so darf man nur die Fäden zwischen den Fingern bis auf eine gewisse Zahl drehen. Denn das mehrere oder wenigere Drehen so sich dabey ereignen kann, macht keinen Unterschied. Endlich siebendens ist auch unterschiedenes bey Verfertigung der Schlingen in Obacht zu nehmen. Es geschiehet nämlich gar leicht, wenn man die Fäden zusammen nimmet, und eine Schlinge daran machen will, daß einer entweder schlaffer als der andere gelassen, oder auch einer stärker als der andere gespannet wird. In beyden Fällen muß der durch die angehangene Last mehr gespannete Faden das Gewicht allein tragen, und da er so dann der Last nicht gehörigen Widerstand leisten kann, so reißet er entzwey, die Last fället auf die übrigen und da diese dadurch auch schwächer geworden, so können sie nicht genugsam widerstehen, und müssen also auch eher reißen. Diese ungleiche Spannung der Fäden ereignet sich, wenn man die Schlinge vor dem Zusammendrehen der Fäden machet: Denn indem ich dieselbige verfertigen will, wird der Faden, der mir am nähesten ist nicht so stark gespannet als diejenigen, die weiter von meinem Leibe ab sind. Daher ist es besser, wenn man die zusammengenommenen Fäden erst in einander drehet, so oft als man sich es vorgesetzet, hernach aber die Schlinge verfertiget, so wird die Last nicht auf den mehr oder weniger gespannten Faden zu liegen kommen, sondern zugleich auf die ungeschlungenen Fäden mit. Es scheinet dieses auch daher nöthig zu seyn, weil es mir mehr als einmal begegnet ist, daß die zusammengerolleten Fäden dicht an der Schlinge abgerissen, welches mehrentheils davon her kam, daß ich erst oben und unten eine Schlinge gemachet, nachgehends die Fäden gedrehet und sie alsdenn mit Gewichten beschweret hatte; daher die Fäden, weil sie in der Schlinge nur neben einander gelegen, nicht so viel Widerstand leisten können, als die gedreheten Fäden, die zwischen den Schlin-

gen

gen sich befunden. Und also ist der Riß bey der Schlinge entstanden, und die Fäden sind von einem geringern Gewichte entzwey gerissen werden, als sonst geschehen, wenn die Schlinge durch das Drehen mehrern Widerstand zu leisten empfangen hätte. Man siehet demnach ganz klar und deutlich, daß hieraus ein Irrthum bey den Versuchen entstehen könne. Denn wenn z. E. drey Fäden zusammengedrehet, deren Schlingen nicht gedrehet worden, zehn Pfund gehalten hätten, andere deren wieder funfzehn, deren Schlingen aber gedrehet gewesen; so wird man das rechte Mittel, welches jede drey zusammengerollete Fäden halten müssen, nicht recht treffen; denn sie würden gewiß den funfzehn Pfunden näher getreten seyn, wenn ihre Schlingen ebenfalls wären gedrehet gewesen. Ich habe dannenhero jederzeit am besten befunden, wenn ich die Fäden, ehe ich eine Schlinge gemachet, ganz schwach zusammengedrehet, sodann eine Schlinge verfertiget, in dieselbe einen Finger gestecket, und ehe ich den Knoten zusammengezogen, die Fäden gleich angezogen habe. Dadurch habe ich erhalten, daß ein Faden nicht eben gespanneter gewesen als der andere, und die Schlinge hat auch der trennenden Gewalt gehörigen Widerstand geleistet. Weiter bin ich auch bedacht gewesen, daß ich jederzeit eine lange Schlinge gemachet, denn die Erfahrung zeigete mir, daß die Fäden alsdenn mehr zu tragen im Stande wären, als wenn dieselbe kurz gemachet worden. Ich bilde mir demnach ein, daß da ein Faden, wenn er über einen runden Nagel gespannet wird, jederzeit dicht an dem Nagel weit von einander abstehet, durch den Knoten aber dieses Voneinanderstehen gehindert wird, folglich einen schiefen Winkel vorstellet, die Bemühung aber seine vorige Richtung wieder anzunehmen vorhanden ist, so leidet er durch die angehängte Last große Gewalt und muß also reißen, und diese Gewalt ist immer um so viel stärker und größer, je näher der Knoten dem Nagel kommet, je weiter er aber von demselben absteht, je weniger Gewalt leidet er auch, weil der Winkel nicht mehr so schief ist. Ich muß noch etwas vom Drehen in der Schlin-

ge erinnern. Man wird einwenden, das Drehen der Fäden in der Schlinge würde zwar bey Fäden, die nur neben einander liegen, statt finden, allein bey Fäden, die ohnedem schon gedrehet werden, würde es entweder die Kraft ein Gewicht aufrecht zu erhalten, vermehren oder gar vermindern. Wären die Fäden zu stark gedrehet, so würde sich davon etwas in die gedreheten Fäden zwischen den Schlingen hineinziehen und also die Kraft in etwas vergrößern. Wären sie aber zu schwach gedrehet, so würde sich von der Kraft der Fäden zwischen den Schlingen in die Schlingen hinein ziehen, und also die Kraft ein Gewicht in der Höhe zu erhalten vermindern. Ob nun gleich dieses nicht zu läugnen ist; so habe ich doch bey meinen Versuchen befunden, daß ein mehreres oder wenigeres Drehen die Kraft weder merklich vermehret noch auch vermindert, sondern daß es am allermeisten auf die schwachen Stellen in den Fäden ankommet. Die vielfältigen Versuche, die man dieserwegen anstellet, zeigen dasjenige genugsam an, was ich hier von der Verfertigung der Schlingen beygebracht habe. Dieses sind nun die Anmerkungen, welche ich bey den angestellten Versuchen mit den Seilen oder Fäden in Obacht genommen habe, und hier für nöthig erachte beyzubringen. Ich will nunmehro anzeigen, wie man die Versuche mit den Seilen gemeiniglich anzustellen gewohnet ist. Man bedienet sich dazu des gemeinen Zwirns, der ziemlich stark ist, weil er ein Gewicht von neun auch mehreren Pfunden halten kann. Seine Länge ist willkührlich. Man hänget an selbigen so lange Gewichte, bis er davon zerrissen wird, und wenn solches geschehen, hänget man an das längste Ende, nachdem es doppelt zusammen geleget worden, wieder Gewichte an, und versuchet, ob diese beyden Ende doppelt so viel von Gewichten halten als ein jeder Faden einzeln getragen hat; dergestalt, daß wenn z. E. ein Faden drey Pfund gehalten, das längste Ende doppelt genommen, alsdenn sechs Pfund tragen müsse. Man befindet sodann daß diese Fäden nicht sechs Pfund, sondern kaum fünf halten, ob sie gleich vor der Beschwerung mit den Gewich-

ten

ten waren zusammen gedrehet worden; folglich scheinen sie durch das Drehen in ihrer Kraft wenigstens um ein Sechstheil geschwächet zu seyn. Ich werde meine Gedanken, warum man diesem Versuche nicht viel zutrauen darf, äußern und sie andern zur Prüfung überlassen. Fürs erste finde ich, daß ein Faden einzeln genommen, niemals unter sechs und einem halben Pfunde gerissen, wohl aber bis zwölf Pfund getragen hat. Es scheinet dieses also kein Zwirn- sondern ein Bindfaden gewesen zu seyn, und man hätte also gut gethan, wenn man dessen Dicke angegeben, oder seine Schwere durch eine scharfe Wage erforschet hätte. Mein Zwirnfaden, der doch wenigstens ein Viertel einer Linie dicke gewesen, hat nicht eher sechs Pfund getragen, bis er mit einem andern von gleicher Dicke verbunden worden. Fürs zweyte muß die Länge eines Fadens bey den Versuchen mit in Anschlag kommen. Da ich nun gefunden habe, daß nur ein einiger ihre Länge angemerket und sie auf drey bis vier Ellen geschätzet hat, da sie hergegen die andern alle gänzlich übergangen; so kann ich um so viel weniger gewiß seyn, ob die Dicke des genommenen Fadens, oder die Länge oder die Kürze diese Kraft verursachet habe. Und vielleicht ist die Länge oder Kürze eines Fadens vornehmlich daran Schuld gewesen, wenn er bald von sieben, bald von neun Pfunden entzwey gerissen, weil meine Erfahrungen mit einzeln Fäden dergleichen starken Unterschied niemalen anzeigen, obgleich zweene Versuche darunter sind, die ihm ziemlich nahe kommen. Die Versuche mit zusammengedreheten Fäden geben zwar einen eben so großen Unterschied, allein man kann von diesen nicht auf einzele Fäden schließen. Wenn man nun drittens schließet: Ein Faden, der vor dem Risse eine Last von zwölf Pfunden z. E. getragen, werde auch nachgehends, wenn er von dreyzehnte halben Pfunde entzwey gerissen worden, wiederum eine Last von zwölf Pfund halten müssen, und diese Kraft müsse in beyden von einander gerissenen Enden anzutreffen seyn, so weiß ich nicht ob man diesem Schlusse trauen kann. Denn der Faden hat nach dem Risse nicht mehr seine vorige Länge, und

ich kann also nicht als gewiß annehmen, daß er eben so viel wieder halten solle, als vor dem. Ueber dem ist in dem Faden selbst eine Veränderung vorgegangen. Die Fibern desselben sind entweder durch die angehängte Last näher an einander gebracht, und dadurch gezwungen worden, sich in weit mehrern Punkten zu berühren; und da nichts diese nähere Berührung nach dem Risse aufhebet, so müssen sie auch ein mehreres von Gewichten zu tragen vermögend seyn: oder aber die Fibern sind aus einander gezogen worden, sie berühren sich nicht mehr so stark, und müssen folglich auch weniger Gewichte halten. Die Erfahrungen, die ich dieserwegen vornehmlich angestellet, haben durchaus bestätiget, daß ein gerissener Faden allemal nach dem Risse mehr Gewicht zu tragen im Stande gewesen, als ein Faden der noch keine gewisse Last getragen hat, und davon zerrissen worden. Man fähret viertens fort also zu schließen: Wofern es gewiß ist, daß durch das Drehen einem Seile mehr Kraft mitgetheilet werde, so müssen zwey Seile, davon ein jegliches neun Pfund zu tragen vermögend ist, nach dem Drehen nicht achtzehn Pfund, sondern über zwanzig erhalten. Da man nun aber findet, daß diese zwey zusammen gedreheten Seile keine achtzehn Pfund, sondern kaum funfzehn halten; so kann man mit Recht schließen, daß einem Seile durch das Drehen keine größere Kraft verliehen, sondern es vielmehr um ein Sechstheil geschwächet werde. Freylich ist aus dem obigen mit Recht zu folgern, daß wenn Seile das vorige Gewicht was sie einzeln getragen, nicht erhalten, wenn sie zusammen gedrehet worden, so ist ihre Kraft dadurch vermindert worden. Man thut dannenhero auch nicht unrecht, wenn man saget: Je mehr einzele Seile man an einer Last sie in die Höhe zu heben bindet, je weniger können sie von der Last zum Reißen gebracht werden, da hergegen, wenn man alle die Seile in eins zusammen drehen wollte, so würden sie die Last nicht in der Höhe erhalten können, sondern nothwendig zerreißen, weil sie dadurch in ihrer Kraft zu tragen, um ein Sechstheil verringert und geschwächet

chet werden. Allein wie leicht kann man sich doch in seinem Schlusse betriegen, wenn man nicht auf alle dabey vorfallende Umstände und sich dabey ereignende Möglichkeiten eine gehörige Aufmerksamkeit anwendet. Hätte man, nachdem die einzeln Faden durch angehängte Gewichte zum Reißen gebracht worden, diese gerissene Faden wiederum durch Gewichte zum Reißen gebracht, so würde man gefunden haben, daß, wenn man sie mit Faden von gleicher Länge, die aber noch keine Ausdehnung erlitten, zusammen gehalten und untersuchet hätte, daß, sage ich, ihre Stärke zu tragen mehr als ein Sechstheil vermehret worden, weil die Fasern davon durch die starke Auseinanderdehnung näher an einander gebracht, und also einen festern und stärkern Zusammenhang in den kleinsten Theilen überkommen, folglich desto stärker dem Reißen widerstehen müssen. So wenig ich demnach sagen kann, daß der längste vom Reißen übrig gebliebene Faden, wenn er doppelt zusammen geleget und schwach gedrehet wird, durch das Drehen in seiner Kraft sey geschwächet worden, so wenig kann man auch behaupten, daß seine Kraft nur um ein Sechstheil sollte verringert werden können. Denn es kömmt in beyden Fällen sehr vieles auf das starke und schwache Drehen der Faden an. Sind sie schwach gedrehet, so werden sie dadurch in ihrer Kraft gestärket, gegentheils aber geschwächet, so bald sie stark zusammen gedrehet werden, und diese Schwäche nimmt mit dem Drehen beständig zu. Man hätte sich erst sollen angelegen seyn lassen zu untersuchen, ob Faden neben einander geleget mehr oder weniger trügen: ferner ob die Faden durch die Ausdehnung gestärket oder geschwächet werden, und endlich ob ein jegliches Drehen sie schwäche, alsdenn würde man wider ihre Versuche nichts erhebliches einwenden können. Daß ein ausgedehntes und entzwey gerissenes Seil durch das Drehen nur die Hälfte von den vorigen Gewichten zu tragen sollte geschickt seyn, solches lässet sich aus den Erfahrungen, die man mit dem Drehen der Faden vorgenommen, unmöglich schließen. Denn der Zwirnfaden der 5. E. neun und ein halb Pfund hielt ehe er entzwey riß,

hielt nachdem das längste gerissene Ende doppelt zusammen geleget worden, nur funfzehn und ein halb Pfund. Ich will nun annehmen, daß zween Fäden, davon ein jeder neun und ein halbes Pfund tragen kann, und die noch nicht durch angehängte Gewichte aus einander gezerret worden, bis auf einen gewissen Punkt zusammen gedrehet, sodann aber mit Gewichten beschweret worden, so würde der Ausgang gewiß anzeigen daß sie über zwanzig Pfund ehe sie zum Reißen können gebracht werden, zu tragen vermögend sind, wie meine Erfahrungen solches an die Hand geben. Wenn man nun dagegen Fäden nimmet, die schon aus einander gezerret worden, so wohnet ihnen nur alsdann ein Vermögen bey, funfzehn und ein halb Pfund in der Höhe zu erhalten. Nun will ich annehmen, daß ihnen durch das Auseinanderzerren eine Schwäche beygebracht werde, die höchstens zwey Drittel ausmachet, und auf einen jeden Faden sechs Pfund beträget, so würden beyde Fäden zwölf Pfund gewiß und nicht mehr tragen können, weil sie aber gedrehet worden, ist ihnen dadurch eine Kraft von drey und einem halben Pfunde zugewachsen. Man übereilet sich dennoch, wenn man saget, daß den Fäden durch das Drehen keine Stärke mitgetheilet werde, weil sie sodann weniger halten. Ich will nur kürzlich wiederholen, was dawider streitet. Fürs erste ist das Seil kürzer geworden, zweytens ist es durch die starke Ausdehnung stärker geworden, drittens erhalten zween Fäden ungedrehet schon mehrere Gewichte, viertens hat man die Fäden willkührlich zusammen gedrehet, und fünftens sie nicht mit Fäden von gleicher Länge zusammen gehalten; folglich lässet sich auch aus den angegebenen Erfahrungen unmöglich schließen, daß das Drehen überhaupt den vielen zusammen genommenen Fäden eine Schwäche mittheilen sollte. Ich finde dannenhero nicht nöthig von dem Drehen, wie oft solches geschehen müsse, und welches von allen durchgehends übergangen worden, viele Worte zu machen, weil aus dem vorhergehenden schon zur Gnüge erhellen wird, daß darauf nothwendig zu sehen sey.

N. XIX.

N. XIX.
Electrische Bibliothek.
Erstes Stück.
von
Daniel Gralath.

Vorbericht.

Die geneigte Beurtheilung meiner electrischen Geschichte und das Verlangen, so man nach der Fortsetzung derselben bezeiget, sind eine so angenehme Aufmunterung für mich gewesen, daß ich nicht allein die angefangene Arbeit mit besondern Vergnügen fortgesetzet, sondern es nunmehr auch für ein Stück meiner Obliegenheit halte, alles nach Möglichkeit beyzutragen, was zur Vollständigkeit derselben gereichen kann. Die bescheidene Erinnerung des gelehrten Herrn Verfassers des **Neuen Büchersaals der schönen Wissenschaften und freyen Künste** im 5 Stück des 7 Bandes p. 402 „daß ich die Verdienste meiner Lands„leute der Königsberger, sonderlich des D. **Henr. von Sanden**, ganz „aus der Acht gelassen,„ würde mich allerdings eines nicht geringen Versehens überzeugen können, wenn mein Vorsatz gewesen wäre, eine Historie der electrischen Schriften zu entwerfen. Da ich aber in der Einleitung zur Geschichte der Electricität p. 176. ausdrücklich erinnert, daß es mir nicht so wohl um die Erzählung der electrischen Schriften, wie sie nach und nach zum Vorscheine gekommen, als vielmehr um die Wahrheiten selbst, wie sie in Ansehung der Erfindung, der Zeitrechnung nach, auf einander folgen, zu thun sey: anbey p. 176 und 177 imgleichen §. 49. p. 263 gemeldet, daß ich der Schriftsteller, die entweder dasjenige,

nige, was von andern bekannt gemacht worden, gesammlet und in Ordnung gebracht, oder sich bemühet, diese Wirkungen der Natur zu erklären, oder auch theils in besondern Abhandlungen, theils beyläufig etwas merkwürdiges davon erinnert und angemerket haben, am Ende dieser Geschichte gedenken wollte; so wird man daraus leicht abnehmen können, warum so wohl die angeführten als auch mehrere Schriftsteller übergangen worden. Ich bin aber dem Herrn Verfasser so wohl für die wohlgemeynte Erinnerung, als für das gütige Urtheil von meiner Arbeit höchstens verbunden, und bekenne freymüthig, daß ich mich der Lobsprüche, damit er mich beehret, für unwürdig halte. Da indessen diese Erinnerung mich auf die Gedanken gebracht, daß ein vollständiges Verzeichniß der ältern und neuern electrischen Schriften meinen Lesern nicht unangenehm seyn dürfte, indem solches zur Vollständigkeit der Geschichte selbst gehöret, die Zahl dieser Schriften auch seit einigen Jahren sich merklich gemehret hat, und einer und der andere vielleicht die Nachricht von den übergangenen Schriften nicht gern so weit ausgestellet sehen möchte, so habe ich mich dieser Arbeit auch eher unterziehen, und unter dem Namen einer **electrischen Bibliothek** eine vollständige Sammlung und hinlängliche Nachricht von allen electrischen Büchern und Schriften nach und nach gewähren, und mit diesen Bogen den Anfang dazu machen wollen. Wenn nun hiedurch die Arbeit, welche, meinem ersten Vorsatze nach, einen Anhang zur electrischen Geschichte abgeben sollte, eine andere Gestalt gewinnet, als ich ihr anfänglich zugedacht, so werden unter den Nachrichten von den übergangenen Schriftstellern auch diejenigen mit erscheinen müssen, welche in der Geschichte bereits als Erfinder in diesem Theile der Naturwissenschaft angegeben worden. Denn da sie auch als Schriftsteller anzusehen sind, und außer denen in der Geschichte angeführten neuen Entdeckungen, noch manches zur Aufnahme der Electricität beygetragen, so habe ich ihre Schriften in dieser Sammlung nicht mit Stillschweigen übergehen können. Sollte indessen bey einer oder der andern

andern dieser Schriften weiter nichts zu erinnern seyn, als was in der Geschichte bereits angemerket worden, so werde ich es bloß bey Anführung des Werks und Anzeigung der Stelle aus der Geschichte bewenden lassen, und alle unnöthige Wiederholungen sorgfältig vermeiden. Sollte auch in der Geschichte wider Vermuthen ein Fehler sich eingeschlichen haben, ein merkwürdiger Umstand ausgelassen, oder gar eine neue Entdeckung übergangen seyn, so werde ich hier Gelegenheit haben, die Fehler auszubessern, das mangelhafte zu ergänzen und die Lücken auszufüllen. Ich war zwar anfangs Willens diese Arbeit als eine Monathschrift auszugeben, ließ aber, allein da meine Umstände mir nicht erlauben, mich zu einer Arbeit anheischig zu machen, welche einen großen Theil ihres Werths verlieret, wenn sie nicht ununterbrochen und zur bestimmten Zeit geliefert wird, so habe ich für zuträglicher gehalten, dieselbe stückweise den Schriften unserer Gesellschaft einzuverleiben, und ihr solche Gestalt zu geben, da ich bey meinen zunehmenden Amtsgeschäften anderer geschickten Mitarbeiter Hülfe mich bedienen, und solche auch künftig von andern Mitgliedern der Gesellschaft beständig fortgesetzet werden kann. An die Zeitordnung habe ich aus der Ursache mich nicht binden wollen, damit die übergangenen Schriften älterer sowohl als neuerer Zeiten, ohne Verletzung der einmal getroffenen Einrichtung, jederzeit nachgeholet und eingeschaltet werden können. Da nun diese Bibliothek mit der Geschichte zusammen genommen, alles in sich enthalten soll, was zu diesem Stücke der Naturlehre gehöret, so werden die Schriften der Danziger Naturforschenden Gesellschaft dereinst das vorzügliche haben, daß in ihrer Sammlung eine vollständige Nachricht von der Electricität anzutreffen seyn wird. Bey Fortsetzung dieser Bibliothek werde ich mich weder an eine gewisse Zahl der abzuhandelnden Schriften, noch an einen dazu abgemessenen Raum binden, sondern Zeit und Umstände solche bestimmen lassen. So lange noch ältere Schriften vorhanden sind, soll jedesmal der Anfang damit gemachet werden, und jedes Stück, nebst den Schriften, deren in der

Geschichte nicht gedacht worden wenigstens einige von denen in sich enthalten, die daselbst bereits angeführet worden. Die erstern werde ich, um sie desto leichter von den letztern zu unterscheiden, mit einem Sternchen bezeichnen.

Electrische Bibliothek.

I.

GVILIELMVS GILBERTVS, *Colcestrensis*, *Medicus Londinensis*, de Coitione magnetica, primumque de fuccini attractione, siue verius corporum ad fuccinum applicatione. In Physiologia noua de Magnete magneticisque corporibus Lib. II. cap. 11. pag. 46—60. edit. Londinensis 1600. Fol. & pag. 48—62. edit. Sedinensis 1628. 4to.

Ich habe in der **Geschichte der Electricität** §. 2. und 3. erinnert, daß man bis gegen das Ende des sechszehenden Jahrhunderts von der Electricität wenig mehr zu sagen gewußt, als was die alten griechischen und lateinischen Weltweisen davon angemerket haben, und daß **Wilhelm Gilbert** der erste gewesen, welcher die Eigenschaft der Körper genauer zu erforschen sich angelegen seyn lassen. Wie weit er mit seinen Unterschungen gekommen, hat er in dem angeführten zweyten Kapitel des andern Buchs seiner Physiologie von dem Magneten und den magnetischen Körpern ausführlich angezeiget. Nachdem er gleich anfangs diejenigen widerleget, welche dafür halten, daß man von dem magnetischen und electrischen Anziehen keine Ursache angeben könne, und sich bey aller Gelegenheit, da es ihnen an Erkenntniß der Ursachen der natürlichen Begebenheiten fehlet, auf den Magneten und den Börnstein berufen, und solche als Freystädte der Unwissenheit ansehen; so zeiget er, daß die anziehende Kraft des Börnsteins von dem Anziehen des Magneten ganz unterschieden sey. Von der Benennung, Erzeugung und dem Unterschiede des Börnsteins werden einige Nachrichten angeführet, und verschiedene Materien namhaft gemachet, welche eben so wie der Börnstein und Gagat, Spreu und andere leichte Körper, es mögen dieselben naß oder trocken seyn, an sich ziehen,

hen. Hierauf stellet der Verfasser eine Untersuchung der Begriffe an, welche man bisher von dem Anziehen des Börnsteins und anderer Körper überhaupt sich gemachet. Des **Galenus** drey Arten des Anziehens werden geprüfet, und nebst des **Cardanus**, **Pictorius** und **Fracastorius** Meynung vom Anziehen des Börnsteins widerleget, und die Umstände, unter welchen das Anziehen des Börnsteins und anderer Körper geschiehet, genauer erwogen. Die großen, reinen und polirten Stücke Börnstein und Gagat sollen auch ohne gerieben zu seyn, anziehen; da hingegen die kleinen unreinen Stücke, imgleichen die Edelgesteine und einige andere Körper, ohne Reiben, unkräftig bleiben. In verschiedenen von ihm angeführten Materien hat man weder durchs Glätten, noch durchs Reiben einige Electricität erregen können. Das starke Erhitzen soll dem Crystall, dem Glase und allen electrischen Körpern schädlich seyn, und sie zum Anziehen ungeschickt machen. Es hat **Plutarchus** in seinen platonischen Fragen schon gemuthmaßet, daß in den electrischen Körpern etwas unsichtbares müsse vorhanden seyn, welches die Natur und Eigenschaften der Flamme oder eines Geistes hat; daß solches, indem die äußere Fläche der Körper gerieben und die verschlossenen Wege geöffnet werden, aus denselben heraustrete und andere Körper anziehe. **Gilbert** giebt zu, daß der Kiesel oder Feuerstein dergleichen Materie in sich halte, daß solche durchs Reiben hervor gebracht und in zündende Funken verwandelt werde, seiner Meynung nach aber müssen die electrischen Ausdünstungen viel subtiler seyn, weil sie nicht entzündet werden können, und keine geschickte Materie zur Flamme abgeben. Ihm ist es wahrscheinlicher, daß aus dem Börnstein und andern electrischen Körpern eine besondere Feuchte und sehr verdünnete Materie, die viel subtiler ist als die Luft, heraus trete, und weil alle Körper auf dem Erdboden vermittelst der Feuchtigkeit mit einander verbunden sind, so könne diese Materie auch in alle Körper wirken, und sie an den electrischen, als ihren Ursprung bringen, wenn nur der Körper sonst

der Schwere und anderer Umstände wegen dazu geschickt ist. Noch bemerket er, daß die electrischen Körper auch das Wasser und den Rauch aber nicht die Luft anzuziehen vermögen.

II.

NICOLAUS CABEUS, *Ferrariens. Soc. Ies.* de Electricis attractionibus. In Philosophia Magnetica Ludouico XIII. Galliarum Regi dicata. Ferrariae 1629. Fol. Lib. II. cap. XVII. usque ad cap. XXI. p. 178—195.

Nachdem Gilbert den Anfang gemachet den Untersuchung des Magneten der electrischen Körper zu gedenken, so folgte diesem Beyspiel Cabeus, ein Jesuite zu Ferrara, besonders auch aus der Ursache, weil er beym Gilbert verschiedenes angetroffen, was seiner Meynung nach genauer untersucht zu werden verdienet, und bisher noch niemand sich daran gewaget. Die vom Gilbert angeführten Versuche und Erfahrungen legt er zum Grunde, und füget denen von ihm angegebenen electrischen Körpern noch einen und den andern bey, wie in der electrischen Geschichte §. 3. angemerket worden. Das 17te Kapitel handelt von dem vielfältigen Unterscheid zwischen dem Anziehen des Magneten und der electrischen Körper; im 18ten wird das electrische Anziehen genauer erwogen; im 19ten die Ursache davon angegeben; im 20ten Gilberts Meynung widerleget und gezeiget, warum die feuchten Materien, die Blasen im Wasser und andere Körper zusammen fließen und sich einander nähern, und daß dieses keine Wirkung der Electricität sey; im 21ten Kapitel giebt er seine Erklärung vom electrischen Anziehen, daß nämlich durch die electrischen Ausflüsse die den Körper umgebende Luft in einen Kreis oder Wirbel beweget, und daß vermittelst dieser Wirbelbewegung die leichten Körper an den electrischen gebracht werden.

III.

OTTONIS DE GUERICKE Experimenta noua Magdeburgica, Amstelodami 1672. Fol. c. fig. Von den merkwürdigen Versuchen und wichtigen Entdeckungen, welche der berühmte Magdeburgische Bür-

ger-

gemeisster Otto von Guericke, Lib. IV. cap. XV. p. 147 - 150. dieses Werks bekannt gemacht, habe ich in der Geschichte der Electricität, §. 4. ausführliche Nachricht gegeben.

IV.

HONORATVS FABRI *Soc. Ies.* de Virtute Electrica. In Physica s. Scientia rerum corporearum, Lugdun. Gallor. 1669 - 1671 4to Tom. IV. Tractat. VII. Libr. II. Prop. LXX. p. 212 - 215.

Es ist bekannt, daß der gelehrte Jesuite Honoratus Fabry an der Verbesserung der Naturlehre mit gutem Fortgange gearbeitet, und derselben eine ganz andere Gestalt verschaffet, als sie bis dahin unter seinen Glaubensgenossen gehabt hatte. Er sahe, daß auf dem Wege, da man die Natur zwingen wollte, sich nach den Sätzen des Averroes und dessen Anhänger der Scholastiker zu richten, man an statt der Wahrheit auf Einbildungen und Träume gerathen müßte, und daß man keinen sicherern Weg zur Erkenntniß der Natur wählen könne, als wenn man die Vernunft mit einander verknüpfen ließe, was durch vorsichtige Erfahrung erkannt worden. Man hatte den vorzüglichen Werth dieser Methode in Erklärung einzeler Begebenheiten der Natur bereits erkannt, niemand aber wollte es wagen die ganze Physik auf solche Art abzuhandeln. Pater Fabry unterzog sich dieser Arbeit, und weil die geometrische Lehrart die größte Ueberzeugung und mehreste Gewißheit gewähret, so ließ er sichs angelegen seyn, derselben, so viel möglich, sich zu bedienen. Er mußte aber darüber den Haß seiner Ordensbrüder, die ihn einen Novatorem nannten (a), erfahren. Ob nun gleich dieser vernünftige und fleißige Jesuite es eben nicht allenthalben getroffen, auch den Lehrsätzen des Aristoteles zuweilen gar zu hartnäckig anhänget, so ist doch nicht zu läugnen, daß man ihm viel gutes zu danken habe, und daß er auf einem ungebahnten Wege weit genug gekommen. In der Untersuchung von der electrischen Kraft scheinet er seinen Kräften zu viel

Xxx 3 zuzu-

(a) Morhofii Polyhist. Tom. II. Lib. II. cap. XII. §. 3.

zuzutrauen, wenn er dafür hält, die Sache getroffen zu haben. De vi electrica, sagt er gleich im Anfange, multa multi, sed meo judicio nemo rem attigit; ego ni fallor attingo. Nachdem er die damals bekannten electrischen Eigenschaften §. 1. kürzlich angezeiget, so trägt er §§. 2. 3 und 13 seine Gedanken von den Ursachen dieser Wirkungen vor. Der Börnstein, das Siegellack und andere electrische Körper bestehen, seiner Meynung nach, aus vielem Feuer und einem fetten Safte, der sich in Faden ziehen lässet. Die Feuertheilchen wirken beständig auf diese zähe Feuchtigkeit: wenn nun durch das Reiben die Schweißlöcher der electrischen Körper geöffnet worden, so bricht die durch die Wärme verdünnete Feuchtigkeit in einem zähen Hauche heraus, der aus lauter unsichtbaren Fäden bestehet; diese Fäden werden so weit ausgezogen, bis sie, wie eine gespannte Saite, entweder, wenn sie allzu stark ausgedehnet worden, platzen und zerreißen, oder, da sie mit dem einen Ende am electrischen Körper feste anhängen, sich von selbst zurückeziehen. Indem nun das Stück des Fadens, so an dem electrischen Körper befestiget ist, mit Gewalt zurückfähret, wie gemeiniglich geschiehet, wenn ein gespannter Faden zerplatzet, und unterwegens kleine leicht bewegliche Körper antrifft, so reißt er dieselben mit sich an den electrischen Körper. Ein ungenannter Schriftsteller seiner Zeit hatte eben diese zähe Ausdünstungen als eine Ursache der Electricität angegeben, obwohl er in Erklärung der Art und Weise, wie dadurch das Anziehen gewirket werde, von ihm ganz abgehet; indem er der Meynung ist, daß die zähe Feuchtigkeit sich wie ein gekräuseltes Haar um den Börnstein lege, und daß die leichten Körper in derselben, als in einem Netze verwickelt würden. Pater **Fabry** zeiget §. 4, daß er schon vor langer Zeit auf die Gedanken von den zähen Ausdünstungen gekommen, solches auch bereits öffentlich gelehret habe, ehe der ungenannte Schriftsteller damit zum Vorscheine gekommen, und daß folglich die Ehre der Erfindung ihm gebühre; die Erklärung selbst aber wird §. 5, imgleichen §. 6. noch eine

und

und die andere verschiedene Meynung widerleget. Im folgenden werden einige besondere electrische Eigenschaften erkläret; nämlich §§. 7 und 8. warum der Börnstein den Rauch, aber nicht die Flamme, an sich ziehe; §. 9. warum die Körper müssen gerieben werden §. 10. warum ein Körper mehr oder weniger Kraft anzuziehen habe, als der andere; §. 11. warum der Börnstein, wenn er nach dem Reiben gegen den Nordwind gehalten oder stark angehauchet wird, nicht mehr anziehe; §. 12. warum der Börnstein und andere Körper eine größere electrische Kraft haben, wenn ihre Fläche gut geglättet und poliret, als wenn dieselbe rauh und uneben ist.

V.

Esperienze intorno all'Ambra ed altre sustanze di virtu Elettrica. vid. Saggi di naturali Esperienze fatte nell'Accademia del Cimento sotto la protezione del Serenissimo Principe LEOPOLDO di Toscana e descritte dal Segretario di essa Accademia, in Firenze 1691, Fol. (b) p. CCXXVII-CCXXXIII.

Wer in der Geschichte des Reichs der Gelehrsamkeit sich nur ein wenig umgesehen, dem kann nicht unbekannt seyn, was für herrliche Früchte und ausnehmende Vortheile aus der Stiftung der Akademie del Cimento für die Künste und Wissenschaften überhaupt, besonders aber für die Naturlehre erwachsen. Das klägliche Schicksal, so einen Galiläus Galilai betroffen, machte die Gelehrten der römischen Kirche schüchtern und furchtsam; sie durften es nicht wagen, der Scholastischen Philosophie den Gehorsam aufzukündigen, ihren Verstand in Freyheit zu setzen, und die erkannten Wahrheiten andern mitzutheilen. Der Floren-

(b) Dieses ist die zweyte Ausgabe; die erste so ebenfalls zu Florenz im Jahre 1667 herausgekommen, stimmet mit der zweyten vollkommen überein, und ist darinn kein anderer Unterschied anzutreffen, als daß die erste dem Großherzoge Ferdinand dem zweyten, und die zweyte dem Großherzoge Cosmus dem dritten zugeeignet worden.

rentinische Fürst **Leopold**, ein großer Liebhaber der Naturwissenschaft, suchte die Naturforscher von dieser Sclaverey zu befreyen; er stiftete im Jahre 1657 die Akademie del Cimento, welche durch Versuche und Erfahrungen zu genauerer Erkenntniß der Natur und Kunst den Weg bahnen, und in Beurtheilung der Wahrheit sich nicht nach andern, sondern nach sich selbst und ihrer eigenen Ueberzeugung richten sollte. Er nahm dieselbe in seinen Schutz, und setzte sie durch seine Freygebigkeit in den Stand, der Wahrheit ungehindert nachzuforschen, und die Vorurtheile mit vereinigten Kräften zu bestreiten, welches sie einzeln nicht wagen durften. Diesem rühmlichen Beyspiele sind bald darauf **König Carl** in England, **Ludwig der Große** in Frankreich, Kaiser **Leopold** und nachgehends der Preußen **Friedrich** in Deutschland, in den folgenden Zeiten aber **Peter der Große** in Rußland, und andere mehr gefolget; So daß die Naturlehre nicht nur die Experimente und Erfahrungen, so man in dem angeführten Werke antrifft, dieser Akademie zu danken hat, sondern man hat auch billig alle die vortreflichen Entdeckungen, womit die jetzt genannte und andere gelehrte Gesellschaften die Naturlehre bereichert haben, als Früchte und Folgen von der Stiftung der Akademie del Cimento anzusehen. Ich habe in der **Geschichte der Electricität**, §. 5. dieser Akademie einen Platz unter denen eingeräumet, welche im vorigen Jahrhunderte das Aufnehmen dieses Theils der Naturlehre befördert, und durch ihren Beytrag die electrischen Entdeckungen vermehret haben. Ich will nunmehro von der Abhandlung selbst, woraus diese Nachrichten gezogen, einen kurzen Abriß mittheilen. Es sind die darinn beschriebene Versuche von zweyerley Art; einige betreffen die Untersuchung, was für Körper der electrischen Kraft mehr oder weniger fähig sind; andere gehen auf die Entdeckung der Umstände, welche diese Kraft befördern oder stöhren können. Unter denen Körpern, in welchen die Electricität vorzüglich anzutreffen, stehet der gelbe Börnstein oben an, nach demselben folgen das Siegellack, der Diamant, der weiße

Saphir,

Saphir, der Schmaragd, der weiße Topas, der Spinell, der Balas und alle durchſichtige Edelgeſteine, ſie moͤgen weiß oder faͤrbig ſeyn. Doch richtet ſich die Staͤrke der Electricitaͤt in ihnen nicht nach dem Grade der Haͤrte; der Spinell und Balas haben, ihrer Erfahrung nach, eben ſo gut wie der haͤrteſte Diamant und Saphir angezogen. Nach den Edelgeſteinen kommen das Glas, die Cryſtalle und der weiße und ſchwarze Boͤrnſtein. Von allen dieſen Materien behaͤupten ſie, daß ſie ſehr ſchwach wirken, und daß bey nahe kein Unterſcheid in der electriſchen Kraft bey ihnen zu bemerken ſey. Die nach der Zeit angeſtellten Verſuche haben uns hieboͤn das Gegentheil gelehret und verſichert, daß das Glas, in Anſehung der electriſchen Kraft, allen andern bisher bekannten Materien vorzuziehen ſey. Allen Arten von undurchſichtigen Edelgeſteinen, den gemeinen Steinen und feinen Marmorn, den Corallen, Perlen und andern harten Seegewaͤchſen, den Metallen und dem Steinſalz ſprechen ſie alle Electricitaͤt ab; und da einige, als **Gilbert**, das Gegentheil behauptet haben, ſo vermeynen die Herren Florentiner, daß dieſer Irrthum vielleicht daher entſtanden, weil man wahrgenommen, daß Spreu und kleine Stuͤckchen Papier, ſo dieſe Koͤrper beruͤhren, an denſelben kleben geblieben; da doch dieſes Anhaͤngen wahrſcheinlich von der rauhen Flaͤche gedachter Materien und den unſichtbaren Spitzen derſelben, welche in die kleinen Koͤrper dringen, herzuleiten iſt. Dieſen Irrthum zu vermeiden, halten ſie keinen Koͤrper fuͤr electriſch, der nicht in einiger Entfernung, ſie mag ſo geringe ſeyn, als ſie wolle, anziehet. Sie haben wahrgenommen, daß alles dasjenige, was in dem Boͤrnſtein eine Veraͤnderung zuwege bringen kann, als die Waͤrme, die Kaͤlte, die Benetzung mit verſchiedenen fluͤſſigen Materien, auch in den andern electriſchen Koͤrpern gleiche Wirkung hervorbringe. Da nun die electriſche Kraft in dem Boͤrnſtein mit vorzuͤglicher Staͤrke ſich aͤußert, ſo haben ſie von den Verſuchen, die auf die Entdeckung der Umſtaͤnde gehen, welche die Electricitaͤt befoͤrdern oder ſtoͤh-

ren, nur diejenigen angeführet, die sie mit dem Börnstein angestellet haben. Der Börnstein ziehet alle Körper an, die ihm vorgehalten werden, die einzige Flamme ausgenommen. Sie erinnern, daß Plutarch geirret, wenn er behauptet, der Börnstein könne die mit Oel oder Unschlitt bestrichenen Körper nicht anziehen. Bey dem Versuche, da der Rauch angezogen wird, werden einige merkwürdige Umstände angeführet. Von der Flamme wird bemerket, daß solche nicht nur angezogen werde, sondern daß sie auch die electrische Kraft, wo nicht gänzlich stöhre, dennoch merklich schwäche. Die kleinen Körper, so vom Börnstein angezogen worden, fallen schleunig ab, so bald sie nahe an die Flamme kommen. Von ganz verschiedener Wirkung aber sind die brennenden Kohlen. Das Eis an und für sich selbst schadet dem Börnstein nicht, so bald es aber mit Salz oder Weingeist vermischet wird, so schwächet es auf einige Stunden die electrische Kraft. Nicht alle Körper sind vermögend die Electricität im Börnsteine zu erregen. Die rauhen und unebenen, als Tuch, Leinwand und andere mehr sind hiezu am geschicktesten; reibt man ihn aber auf Glas, Crystall, Elfenbein, polirte Metalle und andere glatte Körper, so bleibet die Kraft in ihm todt und ohne Wirkung. An dem menschlichen Körper selbst zeiget sich hierin ein großer Unterscheid. Einige können in dem Börnsteine, wenn sie ihn mit der Hand oder an ihrem bloßen Leibe reiben, eine starke, andere eine schwache, einige gar keine Kraft hervorbringen. Der Börnstein ziehet nicht nur andere Körper an sich, sondern er wird auch selbst von andern angezogen. Die Kraft des Börnsteins wirket auch auf die flüssigen Materien. Die kleinsten Kügelchen des Qvecksilbers werden eben so gut wie die kleinen Tröpfgen der flüssigen Materien angezogen; Bringt man den geriebenen Börnstein nahe genug über die Fläche der stehenden flüssigen Materien, so wird an dem Orte, worüber man ihn hält, die Fläche sich erheben und aufschwellen. Es giebt verschiedene flüssige Materien, welche dem Börnstein, wenn er damit benetzet und nachgehends gerieben

wird,

wird, alle Kraft anzuziehen benehmen, andere hingegen schaden ihm nicht. Von der ersten Art ist das Wasser, der Wein, Essig, Weingeist, alle saure und herbe Säfte, alle flüssige Materien aus den Körpern der Thiere, die Balsame, Julep, Essenzen, Spiritus, Oele und alles was durch die Destillation ausgezogen wird. Zu der andern Art gehören: das Peter-gemeine- und Mandelöl, Unschlitt, Speck, die gemeine und wohlriechende Pomade. Von den verschiedenen Graden der electrischen Kraft, welche man in den Diamanten, nachdem sie geschliffen gewesen, wahrgenommen, werden einige merkwürdige Versuche angeführet. So bald sich zwischen dem electrischen Körper und der anzuziehenden Materie ein anderer Körper befindet, er sey so dünne und subtil es nur immer möglich, so wird dadurch die electrische Kraft gänzlich gehemmet. Die von den Herren Florentinern dieserwegen mit feinen Goldblättchen, Haaren und andern subtilen Körpern angestellten Experimente machen den Beschluß dieser Abhandlung.

VI.

M. PHILIPP IACOB HARTMANN, Succini Prussici Physica et Ciuilis Historia. Francofurti 1677. 8vo.

Da der Börnstein in Preußen zu Hause, so haben die Naturforscher dieses Landes auch zu allen Zeiten mit vorzüglichem Fleiße die Natur und Eigenschaften desselben zu untersuchen sich angelegen seyn lassen, wovon die verschiedenen von ihnen ausgegebenen Schriften (c) ein

Yyy 2 fast

(c) Die angezeigte Hartmannische Historie des Preußischen Börnsteins giebt mir Gelegenheit bey den rühmlichen Bemühungen meiner Landsleute mich etwas zu verweilen, und meinen Lesern ein Verzeichniß der von dieser Materie in Preußen herausgekommenen oder von Preußischen Naturforschern aufgesetzten Schriften vorzulegen. Da ein und das andere Stück Einheimischen so wohl als Auswärtigen eben so bekannt nicht seyn möchte, die Geschichte des Börnsteins auch in genauer Verbindung mit der electrischen Geschichte stehet, so hoffe ich, daß diese Anmerkung meinen Lesern nicht unangenehm seyn wird.

D. Andreas Aurifabers, Herzog Albrechts Leibarzts, der Physik und Medicin Professoris Primarii in Königsberg, kurzer gründlicher Bericht, woher der

sattsames Zeugniß ablegen; unter diesen ist die **Hartmannische** Geschichte eine der vollständigsten und ausführlichsten, welche nicht allein gleich anfangs mit allgemeinem Beyfalle aufgenommen, sondern auch nachgehends in besonderm Werthe gehalten worden, so daß auch die Kaiserl.

Leopol-

der Agtstein oder Börnstein ursprünglich komme, daß er kein Baumharz sey. Königsberg 1551. 4to eben daselbst 1572. 8vo. Eine lateinische Uebersetzung davon hat Lorenz Scholz den Consiliis Ioh. Cratonis a Kraftheim. Lib. IV. edit. Frf. 1593. p. 443—463 einverleibet.

Daniel Hermann, ehemaliger Secretarius und nachgehends Syndicus der Stadt Danzig, de rana et lacerta Succino Borussiaco insitis, Cracov. 1580. 8vo. und Rigae 1600. 4to; ist auch in Cratonis Conf. Medic. c. l. p. 464—472 zu finden. Vid. Acta Borussica, Tom. II. p. 121.

D. Severinus Göbel, der ältere, Professor der Medicin in Königsberg, de Succino Libri II. Regiomont. 1558 und 1582. 4to, diese Schrift stehet auch in Conrad Gesners Collectione de omni rerum fossilium genere, Tigur. 1565. 8vo. imgleichen in Actis Borussicis, Tom. III. p. 67.

Vera historia de Succino Borussico. De Alce Borussica etc. per *Iohannem Wigandum* D. quondam Episcopum Pomezaniensem, in lucem edita studio et opera Iohannis Rosini Pastoris Wickerstadensis, Ienae 1590. 8vo. Dieses Werk ist nach des pomezanischen Bischofs Wigands Tode herausgekommen; er selbst hat es im Jahr 1584 aufgesetzt und seinem Verwandten in Danzig Johann Kalau zugeeignet. Gelehrtes Preußen, Tom. I. p. 331.

Adrian Pauli, Doctor und Professor der Medicin am Gymnasio in Danzig, de Succini natura, Gedani 1614. 4to.

M. Petrus Lessius, Professor der Physik in Danzig, de Succis et Terris mineralibus, Gedani. 1633. 4to.

Lic. Iohan. Barthol. Cruger, Professor der Medicin in Königsberg, de Succino, Regiomonti 1636. 4to.

Ioh. Friccius, de Succino, 1636.

Exercit. physic. de Succino, Praef. *Andr. Concio*, Mathemat. P. P. Resp. Autore Frider. Grünenbergk. Regiomont. 1660. 4to.

Isaac Thilo, de Succino Borussorum, Lips. 1663.

Iacob Scheluigius, de Succino Thorun. 1671. 4to.

Cyriaci Martini, Predigers zum heiligen Leichnam, und **Gottfried Zamelii**, Rathsverwandten zu Elbing, Correspondence wegen des Preußischen und besonders des Elbingischen Börnsteins. Von diesem Briefwechsel ist zu merken, daß D. Hartmann dazu Anlaß gegeben, und daß die Briefe demselben, zum Be-

huf

Leopoldinische Akademie und die Königl. Societät in London einen Auszug davon ihren Tagebüchern einverleiben lassen; wovon **Henrich von Sanden** Dissert. de Succino in prooemio nachzuschlagen. Von der anziehenden Kraft des Börnsteins wird Lib. II. cap. III. gehandelt, und §. 2. gezeiget, daß obwohl der Börnstein diese Kraft in größerem Grade besitzet, solche dennoch demselben nicht allein sondern auch mehrern Körpern zukomme. §. 53 behauptet er, daß alle Materien, sie mögen

Yyy 3 naß

huf seiner oben angezeigten Historie des Preußischen Börnsteins, sind mitgetheilet worden. Ein Stück davon stehet in Actis Boruss. Tom. I. p. 41—59, und ein anderes Stück ist zu finden im continuirten gelehrten Preußen, zweytes Quartal, p. 1—21.

M. Phil. Iac. Hartmanni, Succini Prussici Historia, Frf. 1677. 8vo.

Gunno Eurelius, Reg. Mtis in Commiss. per Liuoniam Geometra, de Electro, 1687. 4to.

Phil. Iac. Hartmanni, Phil. et Med. D. et Prof. in Acad. Regiomont. S. R. I. Natur. Curiosor. Colleg. succincta Succini Prussici historia et demonstratio, Berolini 1699. 4to.

Melch. Phil. Hartmann. de Succino eiusque summa in Medicina efficacia, Lugd. Bat. 1710. 4to.

Henr. von Sanden, D. Physic. Prof. Ord. de Succino Electricorum Principe, Regiomont. 1714. 4to.

Johann von Roßporth, damaligen Vogts zu Fischhausen, nachmaligen preußischen Kanzlers, Relation wegen eines gefundenen Stücks weichen Börnsteins mit **Christian Gabriel Fischers**, Professſ. der Physik in Königsberg, Anmerkungen; stehet im Erläutert. Preußen, Tom. I. p. 393—417.

D. Nathan. Sendelii, Med. Doct. et Physici Ordinarii Reipubl. Elbingensis, Electrologia per varia tentamina historica et physica illustrata Missus Tres, Elbing. 1725—1728. 4to.

Obseruatio de Succinea Gleba, Plantae cuiusdam folio impraegnata, rarissima. Auctore Dno. *Iohanne Philippo Breynio*, Med. Doct. Reg. Societ. Anglican. Soc. Diese Abhandlung stehet in den Philosophical Transactions Vol. XXXIV. No. 395. Art. IX. p. 154.

Io. Adam Kulmus, Med. Doct. eiusd. et Phys. P. P. O. de Succino. Gedani 1728. 4to.

Car. Henr. Rappolt, Prof. Physic. de Origine Succini in littore Sambiensi; acc. Io. Poliandri descriptio Sudinorum, glessum captantium, Regiom. 1737. 4to.

D. Nathan. Sendelii, Historia Succinorum, Lips. 1742. Fol.

naß oder trocken seyn, vom Börnstein angezogen werden; bey welcher Gelegenheit er die Schriftsteller von der gegenseitigen Meynung anführet und widerleget. Seiner Meynung nach werden nicht nur die außerhalb den belebten Körpern anzutreffenden Materien, sondern auch die in denselben befindlichen Feuchtigkeiten angezogen; welches er §. 4. damit beweisen will, weil die polirten Börnsteinstücke, welche man im Nacken oder Genick zu tragen pfleget, feuchte werden, und diese Feuchtigkeit den Geruch des Börnsteins annimmt. Die Größe der Entfernung, in welcher die anziehende Kraft des Börnsteins noch zu bemerken ist, setzet er nicht über eine Spanne weit, und stehet in den Gedanken, daß man auf die Beschaffenheit der Witterung bey diesen Versuchen eben nicht viel zu sehen habe.

VII.

P. FRANCISCUS TERTIUS DE LANIS *Soc. Ies.* de Motu quem vocant Attractionis Electricae. In Magisterio Naturae et Artis. Tom. III. (d) Lib. XXII. p. 287—312.

Das große Werk, in welchem wir diese Abhandlung von der electrischen Bewegung antreffen, hat in dem abgewichenen Jahrhunderte einen vorzüglichen Werth erhalten. Der gelehrte Urheber desselben hatte sich vorgenommen, auf dem Wege, den Pater Fabry gebahnet, weiter zu gehen, den Mangel der Experimente, so er bey diesem bemerket, zu ersetzen und ein vollständiges physicalisches System in neun Folianten zu liefern; er ist aber über der Ausgabe des dritten Bandes gestorben. Das zwey und zwanzigste Buch dieses Bandes enthält die vorangezeigte Abhandlung; sie ist in drey Hauptstücke eingetheilet. Im ersten werden die Versuche von der electrischen Bewegung erzählet; in dem andern wird die Lehre von den electrischen Bewegungen in verschiedenen Sätzen vorgetragen; in dem dritten werden die zu dieser Materie gehörigen Kunststücke angewiesen. Pater de Lana stehet in den Gedanken, daß niemand mit größerm Fleiße und mehrerer Behutsamkeit den electri-

(d) Das Werk bestehet aus drey Bänden in Folio, Tom. I. Brixiae 1684. Tom. II. ibid. 1686. Tom. III. Parmae 1692.

electriſchen Verſuchen obgelegen, als die Academiſten zu Florenz und ſein ſcharfſinniger Ordensbruder Pater Honoratus Fabry. Ihm iſt alſo ſonder Zweifel unbekannt geblieben, was zu ſeiner Zeit Guericke in Deutſchland und Robert Boyle in England in dieſer Materie gethan und entdecket haben. Vom §. 1 bis §. 14 des erſten Hauptſtücks werden die Florentiniſchen Verſuche der Reihe nach erzählet. Der Verfaſſer verſichert, daß er die mehreſten davon ſelbſt nachgemachet, und richtig befunden habe. Vom §. 15 bis §. 39 werden des Pater Fabry und des Pater de Lana eigene Verſuche beſchrieben. Weil dieſe Verſuche nur einige beſondere Umſtände und eine genauere Prüfung der damals bekannten electriſchen Erſcheinungen betreffen, dieſe aber heut zu Tage ganz gemein und bekannt ſind, ſo wird nicht nöthig ſeyn, bey Erzählung derſelben ſich aufzuhalten; zumal da die neuen Entdeckungen von einem und dem andern Verſuche einen ganz verſchiedenen Erfolg gezeiget haben. So wird z. E. §. 21 und 22 angeführet, Pater Fabry habe behauptet, daß die kleinen leichten Materien von dem electriſchen Körper zuweilen in der Luft ſchwebend erhalten werden, ohne daß ſie ihn berühren, und daß ein leichter Körper ſich an den andern electriſirten auf eben die Art anhänge, wie die Stücke Eiſen bey den magnetiſchen Verſuchen zu thun pflegen. Pater de Lana hat beyde Verſuche niemals zu wege bringen können. In den §§. 28, 29 und 30 wird die Anzahl der von den Florentinern angegebenen electriſchen Körper mit dem Maſtix, Schwefel, rothen Arſenic, einigen Baumharzen, einigen durch Vermiſchung zubereiteten Materien, und andern Körpern vermehret. Der Verfaſſer iſt der Meynung, daß die Electricität des Siegellacks aus der electriſchen Kraft des Maſtix und des Cinnobers, in welchem ſehr viele Schwefeltheile anzutreffen ſind, herzuleiten ſey. Herr Profeſſor Muſchenbroek behauptet hievon das Gegentheil (e). In dem zweyten Hauptſtücke werden

(e) Muſchenbroek Tentamin. Experimentor. captor. in Academ. del Cimento. Part. alter. pag. 81. addit. a.

werden folgende zwölf Sätze von den electrischen Bewegungen erörtert: 1) Es ist keine richtige Erklärung, wenn man diese Bewegungen mit **Edoardus Madeira** aus verborgenen oder sympathetischen Eigenschaften herleitet. 2) Die electrische Kraft wird dadurch nicht hinlänglich erklärt, wenn man sie in der Mäßigung der Haupteigenschaften der Körper, als der Wärme, der Kälte, der Feuchtigkeit, der Trockenheit setzet. 3) Die Ursache des electrischen Anziehens bestehet nicht in der Aehnlichkeit oder Uebereinstimmung der anziehenden und angezogenen Körper, die in den Theilen der Luft, und in den Geistern, so in diesen Körpern eingeschlossen sind, anzutreffen ist; welcher Meynung **Fracastorius** gewesen. 4) Das electrische Anziehen geschiehet nicht, wie **Emanuel Magnanus** geglaubet, auf eine dem Anziehen des Magneten ähnliche Art. 5) Aus dem electrischen Körper müssen nothwendig einige Dünste oder ein sehr dünner Hauch ausfließen, vermittelst welchem das Anziehen der kleinen Körper zuwege gebracht wird. 6) Das electrische Anziehen ist eine wahre Wirkung des electrischen Körpers. 7) Der Aus- und Zufluß der Ausdünstungen und der klebrichten Geister ist nicht zureichend das electrische Anziehen zu erklären. Hier werden **Thomas Angelicus, Pater Fabry** und **Pater Schott** widerleget. 8) Noch weniger taugt die Erklärung des **Cardanus**, der das Anziehen aus einer fetten Feuchtigkeit herleitet, die aus dem electrischen Körper austritt, und von den trockenen Materien eingesogen wird. Nachdem **Pater de Lana** die Meynungen anderer widerleget hat, so trägt er in dem 9ten Satze seine eigene vor. Seiner Meynung nach werden die electrischen Bewegungen von den öhlichten oder schwefelichten Geistern, die nicht nur etwas klebricht, sondern auch sehr warm sind, gewirket. Denn wenn solche aus dem electrisirten Körper hervor treten, verdünnen sie die denselben umgebende Luft, welche nachgehends die feinen Splitter und Spreu an den electrischen Körper stößet. Er hält diese Hypothesin für zureichend, alle electrische Erscheinungen und die in dem ersten Hauptstücke angeführten

ten 39 Versuche daraus zu erklären. Nachdem er im 10 Satze gezeiget, daß den electrischen Bewegungen der Name des Anziehens eigentlich nicht gebühre, und daß man nur im uneigentlichen Verstande sie so nennen könne, so giebt er im 11ten Satze seine Erklärung des ersten Experiments, welcher eine weitläuftige Untersuchung von der Natur des Börnsteins angehänget ist. Im dem 12ten Satze folget die Erklärung der übrigen 38 Versuche. Ich will zur Probe ein paar davon anführen, damit der Leser selbst urtheilen könne, wie sie gerathen sind. Daß, nach dem dritten Versuche, das Glas und der Crystall eine geringere electrische Kraft haben, als der Börnstein und die Edelgesteine, kömmt seiner Meynung nach daher, weil jene nicht mit so vielen Feuertheilchen, oder wie er sie nennet, feurigen Geistern angefüllet sind, als diese. Den vierzehenden Versuch, daß die electrische Kraft gänzlich gehemmet werde, so bald ein anderer Körper zwischen dem electrischen und der anzuziehenden Materie sich befindet, braucht er zu Bestätigung seiner Meynung, daß die electrischen Bewegungen von einem flüssigen Wesen gewirket werden, und daß dieselben nicht so subtil seyn müssen, daß sie durch die engen Schweißlöcher des Zwischenkörpers durchfahren können; wollte man sie aber für subtil genug annehmen, so würde man behaupten müssen, daß die hinter dem Zwischenkörper befindliche Luft nicht vermögend sey, durch desselben Schweißlöcher und Zwischenräumlein durchzukommen. Der Erklärung des dreyzehnten Versuchs trauet er selbst nicht viel zu. Das dritte Hauptstück hält sieben Kunststücke in sich. 1) Wie aus dem Börnstein ein Oel und flüchtiges Salz könne bereitet werden. 2) Wie der Börnstein aufzulösen oder weich zu machen. 3) Wie verschiedene Stücke Börnstein in eins von mancherley Figur und Größe können gebracht werden. 4) Wie man Thiere und andere Körper in Börnstein einschließen könne. 5) Wie der falsche Börnstein gemacht und gefärbet wird. 6) Wie ein scherzhaft electrisches Schauspiel aufzuführen. 7) Wie der Börnstein zur Arzney und andern Dingen zu nützen.

* VIII.

A Catalogue of Electrical Bodies. By the late Dr. ROB. PLOT, *F. R. S.* vid. Philosophical Transactions, Vol. XX. No. 245. Art, XII. p. 384.

Unter dieser Aufschrift kömmt in dem angeführten Orte der londenschen philosophischen Transactionen vom Jahre 1698 eine aus Gilberts Tractate vom Magneten entlehnte Stelle, von den electrischen Körpern vor, so wie Gilbert sie in lateinischer Sprache abgefasset hat. Doppelmayer ist vermuthlich dadurch veranlasset worden, in der Vorrede zu seinen neu entdeckten Phänomenis der electrischen Kraft, vom Robert Plot zu behaupten, daß durch seine Untersuchungen die Zahl der electrischen Körper vermehret worden. Meines Erachtens hat Plot diese Stelle aus Gilberts Werke zu seiner Nachricht ausgezogen, und ohne Benennung des Urhebers unter seinen Papieren bewahrlich aufgehoben, da man denn nach seinem Tode diesen Auszug für die Arbeit des seligen Mannes angesehen, und unter seinem Namen den englischen Transactions einverleiben lassen.

* IX.

Dissertatio physico-experimentalis de Succino Electricorum Principe. Praeside HENRIC. VON SANDEN, *D. Physices Prof. Ordin.* Respond. Christoph. Frider. Reimann. Regiomonti d. Sept. 1714. 4to 5 Bogen.

Diese akademische Streitschrift, welche vor vierzig Jahren von D. Henrich von Sanden aufgesetzet und in Königsberg öffentlich vertheidiget worden, ist besonders deswegen merkwürdig, weil sie die erste electrische Schrift ist, die in dem jetzt laufenden Jahrhunderte in Deutschland zum Vorscheine gekommen. Weil bey gegenwärtigen erweiterten Ansehen der Electricität Niemand dieser Abhandlung gedacht, so hat Herr Professor Gottsched dieselbe zur Ehre seines Vaterlandes der Vergessenheit entrissen, und der dritten Auflage der Hausensischen Schrift, so unter

unter der Aufschrift, Noui Profectus in Historia Electricitatis, bekannt ist, im Jahre 1746 beygefüget. Notanda videtur memorata tractationis epocha, sagt er in der Vorrede, vel propterea, vt pateat, iam triginta fere annorum spatio, antequam in Germania quisquam physicorum de re electrica sollicitum se esse doceret, in Borussia eam excultam fuisse. Sie ist in drey Hauptstücke eingetheilet. In dem ersten werden 36 Phänomena und Versuche erzählet, die man mit dem Börnstein und andern electrischen Körpern angestellet. Die mehresten davon sind aus den Erfahrungen der Akademie del Cimento genommen. Der Verfasser ist der Meynung, daß die Florentinischen Akademisten hierinnen fast alles gethan, und andern nur wenig zu untersuchen übrig gelassen haben. Am Ende seiner Vorrede schreibet er davon also: Omnibus vero, qui operam et industriam in experimentis circa electricitatem fuccini aliorumque corporum instituendis collocarunt, palmam praeripuisse videntur Academici Florentini. Hi omnem fere paginam hoc in negotio absoluerunt, et pauca quaedam tantum adiicienda aliis reliquerunt, quod non obscure innuit Fr. Tertius de Lanis, qui illa omnia expedite imitatus propria confirmauit experientia. Diesen Florentinischen Experimenten hat er noch einige vom Boyle, Pater de Lanis, Hawksbee und Thomas Brown, einem englischen Arzte, angestellte Versuche beygefüget. Im zweyten Hauptstücke werden die verschiedenen Hypotheses, woraus man die electrischen Erscheinungen erklären wollen, angeführet und geprüfet. Die Meynungen des Edoardus Madeira, Hieronymus Fracastorius, Aldrovandus, Thomas Anglus, Honoratus Faber, Hieronymus Cardanus, Kenelmus Digby, Emanuel Magnanus und Cartesius werden widerleget und verworfen, und dagegen die Erklärung des Cabeus, so wie sie Athanasius Kircher verbessert, und vom Pater Schott, de Lanis und dem ältern Sturm angenommen worden, von dem Verfasser für die wahrscheinlichste angegeben. Im

dritten Hauptstücke werden aus dieser Hypothesi die im ersten Hauptstücke angeführten 36 Erscheinungen der Ordnung nach erkläret.

* X.

NATHANAELIS SENDELII, *M. D. Potentiss. Polonicarum Regis Aulae Medici et Patriae Civitatis Physici Ordinarii*, Electrologiae per varia tentamina historica ac physica continuandae Missus Tertius, de prosapia Succinorum et eorum variis affectionibus, vi electrica, colore, odore, sapore, Elbingae 1728. 4to 8 Bogen.

Nachdem der Herr Verfasser in dem ersten Stücke dieses Werks von der Vollkommenheit des Börnsteins, und im zweyten von seiner Weiche und Flüßigkeit, als der wahren Ursache der darinn enthaltenen Thiere, Pflanzen, Mineralien und Wassertropfen gehandelt, so kömmt er in diesem dritten Stücke auf die Erzeugung und Eigenschaften desselben. Weil nun die anziehende Kraft von undenklichen Jahren her vorzüglich an dem Börnstein bemerket worden, die Naturforscher aber bey Untersuchung dieser Eigenschaft noch manches zweifelhaft und unentschieden gelassen, so hat der Herr Verfasser hierauf vornehmlich sein Augenmerk gerichtet, und die Schwierigkeiten nicht durch ungegründete Muthmaßungen, sondern durch die von ihm selbst angestellten Versuche zu heben, sich bemühet. Das hieher gehörige stehet Sect. II. §. 1 bis 31. Die von den mehresten Naturforschern damals angenommene Theorie vom Anziehen des Börnsteins, daß solches durch den Druck der Luft gewirket werde, hält er für unzulänglich, weil sonst ein jeder erwärmter Körper das Vermögen dazu haben müßte; wozu noch kömmt, daß nach den Boylischen Versuchen das Anziehen auch im luftleeren Raume geschiehet. Der Herr Verfasser erzählet hierauf seine eigenen Versuche. Ein mit Mandelöl angefeuchtetes Stück Börnstein hat eben so wenig als ein anderes, so über der Flamme eines Lichts erwärmet worden, angezogen; so ist auch der Börnstein, der den Dampf eines verloschenen Lichts einmal angezogen, nachgehends so lange zum Anziehen untüchtig gewesen,

gewesen, bis man ihn abgewischet und vom Rauche gesäubert hat. Da nun hieraus und daß der Börnstein nach der Feuchtigkeit und dem Anhauchen eine Zeit lang seine Kraft verlieret, sattsam erhellet, daß aus den Schweißlöchern des Börnsteins Ausdünstungen herausgehen müssen, und daß durch eine und die andere Materie diese Schweißlöcher verstopfet werden können; so untersuchet er die Umstände unter welchen sich dieses ereignet, und machet endlich §. 13. den Schluß, daß das Anziehen durch diese Ausdünstungen auf eine mechanische Art geschehe. Er untersuchet hierauf die Meynung derer, welche in diesen Ausdünstungen und dem Drucke der Luft zusammengenommen die Ursache des Anziehens setzen; und nachdem er die Unvollständigkeit der Gassendischen und Cartesianischen Theorie gezeiget, suchet er seine eigene Erklärung durch die Uebereinstimmung mit den Gedanken der neuern Naturlehrer, des **Boyle** und **du Hamel** zu bestärken. Weil man bisher die Materien sorgfältig unterschieden, welche vom Börnstein angezogen werden können oder nicht, so zeiget er, daß alle Körper ohne Unterscheid, wenn sie nur leicht genug, dazu geschickt sind, und beweiset solches mit **Boylens**, **Kirchers**, **Hartmanns** und seinen eigenen Versuchen. Weil **Hartmann** von der allgemeinen Regel, daß kein leichter Körper zu finden, der nicht vom Börnstein sollte können angezogen werden, die lebendigen Thiere ausnimmt, so hat der Herr Verfasser diese Versuche mit besonderer Sorgfalt und Achtsamkeit angestellet und befunden, daß die Versuche deswegen fehl geschlagen, weil die kleinen Thiere sich mit den Füßen allzu fest an die Körper, worauf sie sich befunden, anhalten. Denn als er, diesen Widerstand zu heben, ihnen die Füße abgeschnitten, sind sie eben so gut wie andere leichte Körper, angezogen worden. Zuletzt zeiget er auch, warum der Börnstein, wenn er anziehen soll, glatt und poliret seyn müsse, und warum der unreine keine Kraft habe.

* XI.

PETRI van MVSCHENBROEK Additamenta ad Experimenta in Ambra aliisque corporibus virtutis electricae. vid. Ten-

tamina experimentorum naturalium captorum in Academia del Cimento ex Italico in latinum sermonem conversa; quibus commentarios, noua experimenta et orationem de methodo instituendi experimenta physica addidit PETRVS VAN MVSCHENBROEK, *L. A. M. Med. & Phil. D. Phil. & Mathef. Prof. in Acad. Ultraj.* Lugd. Bat. 1731. Part. alter. pag. 81—92.

Der berühmte holländische Naturforscher Herr Peter van Muschenbroek hatte die Versuche der Akademie del Cimento seinen Zuhörern vielfältig angepriesen, weil sie aber in italiänischer Sprache geschrieben waren, konnten sie nicht von allen gelesen und gebrauchet werden; um solche nun gemeinnütziger zu machen, unterzog der Herr Professor sich der Arbeit, sie in die lateinische Sprache zu übersetzen, und da seit der Ausgabe dieses Werks damals mehr als sechszig Jahre verflossen, die Naturlehre aber innerhalb der Zeit einen ansehnlichen Zuwachs erlanget hatte, so entschloß er sich den florentinischen Vorrath mit denen zu den abgehandelten Materien sich schickenden neuen Entdeckungen zu bereichern. Von den electrischen Versuchen der Herren Florentiner, habe ich oben unter der Nummer V. ausführliche Nachricht gegeben; es wird also nöthig seyn, nunmehro auch der Zusätze des Herren Professor Muschenbroeks zu gedenken. In der Anmerkung a. werden die Hawksbeeschen Versuche von der anziehenden Kraft des Siegellacks angeführet, nachdem vorgängig angemerket worden, daß obwohl der mercurialische Cinnober und Lackgummi, als die Materien woraus das Siegellack bereitet wird, an und für sich unelectrisch sind, sie dennoch so bald sie mit einander vermischet worden, diese Kraft in vorzüglichem Grade besitzen, und daß die leichten länglichen Körper, wenn sie von dem Siegellack angezogen worden, mit den Spitzen eben so an einander hängen bleiben, wie die Nadeln am Magneten. In den Anmerkungen b. c. d. werden die Versuche von der Electricität der Edelgesteine aus den Beobachtungen des Boyle und Gilbert ergänzet. Weil die Florentiner das Glas in die

Zahl

Zahl der Körper setzen, welche nur eines geringen Grades der Electricität fähig sind, so wird in der Anmerkung e. aus den neuern, besonders den **Hawksbeeschen** Versuchen erwiesen, daß dem Glase in Ansehung der electrischen Kraft, vor allen andern Körpern der Vorzug gebühre. Die electrischen Glasröhren werden beschrieben, die Art dieselben zu reiben, was für Hindernisse sich dabey ereignen, und wie solche zu vermeiden, angezeiget, und verschiedene damit angestellte Versuche umständlich erzählet. In der Anmerkung f. wird angeführet, daß **Boyle** alle Crystalle, mit denen er es versuchet, electrisch befunden, dagegen **Kircher** denselben die Electricität abgesprochen. In der Anmerkung g. werden der Gagat und der gemeine Schwefel, und in der Anmerkung h. nach **Gilberts** Beobachtung das Steinsalz, das Marienglas, der gemeine Alaun und Arsenik zu den electrischen Körpern gezählet; und da die Florentiner verschiedene unelectrische Materien mit Stillschweigen übergangen, so werden alle die Körper der Reihe nach angeführet, in welchen **Gilbert**, wenn er sie noch so stark gerieben, keine Electricität erregen können. In der Anmerkung i. stellet Herr **Muschenbroek** eine Vergleichung der anziehenden Kräfte der electrischen Körper und des Magneten an, und zeiget, daß jene gegen diese nur als etwas ganz geringes anzusehen. Nach der Anmerkung k. ziehet der Börnstein nicht nur seinen eigenen Staub, sondern auch ziemlich große Brocken seiner eigenen Materie, und zwar merklich größere als von andern Körpern, an sich. In der Anmerkung l. wird bemerket, daß **Boyle** durch alle von ihm angestellte Versuche noch nicht völlig versichert worden, ob das Feuer von den electrischen Körpern angezogen werde, oder nicht. Herr **Muschenbroek** giebt in der Anmerkung m. zwar zu, daß der Börnstein, wenn er beym Feuer erwärmet worden, eine größere Kraft beweise, versichert aber, daß viele Stücke Börnstein, wenn er sie noch so sehr beym Feuer erwärmet, nicht eher gewirket, als bis er sie gerieben, und daß **Gilberts** Erfahrungen hiemit übereinstimmen. Das Caput mortuum, so nach

der Destillation des Börnsteins überbleibet, soll nach der Anmerkung n. eine stärkere anziehende Kraft als der Börnstein selbst haben. Er bemerket, daß **Gilbert** schon vor den Florentinern wahrgenommen habe, daß die feuchte Luft, ein Stück Papier, Leinwand oder Seidenzeug, wenn es auf den Börnstein geleget wird, in demselben so gleich alle Kraft ersticke: Daß die harten und trockenen Harze eine stärkere Electricität haben als die weichen, und daß auch jene in den Graden der electrischen Kraft merklich von einander unterschieden sind. Von der Electricität der Menschen- und Hundehaaren, der Federn, der seidenen Faden, der Wolle, Leinewand, des weißen und grauen Papiers, des Leders, Pergaments und der Ochsendärme werden einige Versuche angeführet. Zum Beschluß versichert Herr Professor **Muschenbroek**, daß Niemand mehr Versuche mit electrischen Körpern angestellet habe als **Boyle**, und daß bey diesem auch die beste Theorie von der Electricität anzutreffen sey.

* XII.

Dissertat. de Electricitate. Praeside Dno. SAMVELE KLINGENSTIERNA *Math. Prof. Reg. et Ord.* Resp. Iohannae Mortensson, Norkopia Ostro-Gotho. Pars prior, Vpsaliae 1740. d. 26 Nov. Pars posterior ibid. d. 3 April 1742. 4to 8 Bogen.

Herr **Johann Mortensson** hat in diesen beyden akademischen Streitschriften, die er in Upsal unter dem Vorsitze des Herrn Professor **Klingenstierna** im Jahre 1740 und 1742 vertheidiget die vornehmsten electrischen Versuche, welche bis dahin von **Gilbert**, **Guericke**, **Boyle**, der Akademie zu Florenz, **Hawksbee**, **Gray** und **du Fay** angestellet worden, gesammlet und in Ordnung gebracht, und ist dabey, vornehmlich in Ansehung des damaligen Zustandes der Electricität den Fußstapfen des Herrn **du Fay** gefolget. Die ganze Abhandlung bestehet aus zehn Paragraphen, wovon die erstere Schrift sechs und die letztere vier in sich enthält. §. 1. zeiget er die Ursachen an, warum er diese Materie zum Vorwurf seiner akademischen Streitschrift gewählet. §. 2. kömmt nebst der

Be-

Beschreibung der Electricität eine kurze Geschichte derselben vor, die der Herr Verfasser aus Herrn du Fay Abhandlungen vom Jahre 1733 und 1734 gezogen. §. 3. handelt er von der Vorbereitung der electrischen Körper, und was Gilbert, Boyle, Gray und du Fay dabey wahrgenommen. §. 4. wird erzählet was Guerike, Boyle, Gray und du Fay von der Mittheilung der Electricität entdecket. §. 5. werden die Materien angeführet, welche nach Hawksbee, Gray und du Fay Untersuchungen von den electrischen Körpern am stärksten angezogen werden, imgleichen was für Materien die electrische Kraft auf andere fortsetzen, oder dieselbe aufhalten. §. 6. werden die Eigenschaften des Anziehens und Abstoßens nach Guerike, Hawksbee und du Fay Versuchen erwogen. Die vier letzten Paragraphen, so die ganze zweyte Streitschrift ausmachen, enthalten die merkwürdigsten Experimente, die Herr du Fay in den Memoiren der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Paris vom Jahre 1737 bekannt gemachet, welchen Herr Mortenson seine eigene Beobachtungen, so zu Bestätigung der angeführten Versuche dienen, beygefüget hat. §. 7. handelt er von dem Unterschiede der glasichten und der harzigen Electricität, wobey er zugleich des Grayschen Versuchs von der Kreisbewegung eines kleinen Körpers um einen größern electrischen Körper gedenket. §. 8. zeiget er, nach Anleitung der von den Akademisten zu Florenz, Boyle, Hawksbee, Gray und du Fay angestellten Untersuchungen, was für Veränderungen der verschiedene Zustand der Luft, der luftleere Raum und die zusammen gedruckte Luft bey den electrischen Erscheinungen verursachen. §. 9. führet er die Versuche an, wie Guerike anfänglich über eine Elle weit, nachgehends aber Gray und du Fay auf erstaunende Entfernungen die Electricität fortgesetzet haben; wobey er auch der dem menschlichen Körper mitgetheilten Electricität und der du Fayschen Entdeckung des electrischen Funkens gedenket. §. 10. machen die Versuche vom electrischen Licht, die Guerike, die Florentiner, Boyle, Hawksbee, Gray, du Fay und

der Herr Verfasser selbst angestellet, den Beschluß dieser akademischen Abhandlung, deren letztern Theil er pro gradu aufgesetzet und vertheidiget hat.

N. XX.

Erfahrung von einem durch die Electricität gehobenen krampfichten Mutterbeschwer, angestellet,

von

Henr. Jac. de la Motte, M. D.

A. C. W. ein vollblütiges und zur Traurigkeit geneigtes Frauenzimmer, ihres Alters 28 Jahr, unverheyratheten Standes, kam in der Mitten des Brachmonathes dieses 1754sten Jahres zu mir, um sich meines Raths wegen ihrer empfindlichen und beschwerlichen Krankheit zu bedienen. Sie hatte kaum den Anfang mit der Erzählung ihrer Beschwerden gemacht, als sie auf einmal über laut zu schreyen anhub, O mein Zufall kömmt schon wieder! in diesem Geschrey warf sie sich plötzlich auf einen nahe bey ihr stehenden Stuhl, und fieng kläglich an zu seufzen und zu stehnen. Gleich darauf wurde das Haupt von gewaltigen Zuckungen hin und her geworfen, wobey sie die Augen fest zugeschlossen hielt, die Mäuslein des Gesichtes und des Mundes wurden gleichfalls in zuckende Bewegungen gebracht, doch ohne Schaum vor dem Munde. Wie dieses vorüber, kam es in die Hände, welche heftig erschüttert und bald hie bald dahin geworfen wurden, die aber nicht geschlossen, sondern ganz frey und offen waren. Gleichergestalt gieng es mit den Füßen, nur mit diesem Unterschiede, daß wann die Füße die Zuckungen ausstehen mußten, alsdann die Hände nicht so stark angegriffen wurden. Wie die

die Hände und Füße etwas befreyet waren, wurde auch der Leib mit gleicher Plage befallen. Diese Zuckungen und Erschütterungen wechselten einige mal um, bis endlich der ganze Körper so erschüttert und auf und nieder geworfen wurde, daß ich in Furcht stand, sie würde von dem Stuhl fallen. Diese krampfichten Bewegungen hielten auf 10 Minuten an, wobey ich nicht das geringste vornahm, als daß ich genau darauf Acht gab, und ihr dann und wann etwas von einem geistigen Wasser unter die Nase halten ließ. Nach überstandener solcher Bewegung des ganzen Körpers, holte sie einige mal schwer Athem, und klagte über heftige Kopfschmerzen. Sie war so abgemattet, daß sie sich in einer Viertelstunde nicht erholen konnte. Dabey war sie sehr roth im Gesichte und schwitzte heftig. Sie wußte alles zu erzählen, wie diese krampfigten Bewegungen ihr zugesetzet hatten, ja so gar was ich während dem Zufalle geredet hatte. Wie ich ihr nun einige Zeit zu erholen gelassen hatte, war ich begierig den Anfang und die Ursach ihrer Krankheit zu erfahren. Ich frug deswegen so viel möglich nach allen Umständen. Was ich von ihr habe erhalten können, will ich kürzlich anführen. Die Ursache ihrer Krankheit schrieb sie einer starken und anhaltenden Erkältung, stätem Grame und Mühe zu, die sie seit 9 Jahren ausgestanden. Der Anfang habe sich um bemeldte Zeit folgendergestalt zugetragen. Bey dem Essen meistens aber zur Abendzeit habe sich bey ihr ein starkes Jähnen geäußert, wobey es ihr vorgekommen, als wann aus dem Unterleibe ihr etwas in die Höhe gestiegen, das ihr viele Blähungen zu wege gebracht, die ihr die Gurgel also beleget hätten, als wenn ihr ein Knaul in dem Halse stecke, welchen sie denn durch öfteres Räuspern und Würgen heraus zu bringen gesuchet habe, da denn einige mal nichts als ein wenig Schleim zum Vorscheine gekommen, weil alsdenn die Zufälle bald überhin gegangen und sie bis wieder zu Essenszeit frey geblieben. Kam das Schluchzen nicht, so war es ihr angenehm; wenn sie ein gelinder Schlaf überfiel, der, wenn er gleich nur einige Augenblicke anhielt, so war er doch im Stande ihre Zufälle

zu befriedigen. Wofern aber weder der Schlaf noch das Schluchzen sich einstellte, so blieben dieselben bis sie sich zur Ruhe begab. Das öftere Räuspern und Würgen hätten ihr endlich die Brust so schwach gemachet, daß sie eine geraume Zeit einen schweren und kurzen Athem verspürte, wodurch sie gehindert wurde ihren gewöhnlichen Geschäften vorzustehen. Auf vieles Anrathen ihrer Freunde, nahm sie ihre Zuflucht zu einem der ein Arzneyverständiger seyn wollte, welcher ihr die Brust zu befreyen Tropfen und einen Kräuterthee gab, nach deren Gebrauch sie sich auch den ersten Tag also befand, daß sie sich in geraumer Zeit solchen Tag gehabt zu haben nicht entsinnen können. Allein diese Freude dauerte nur bis an den folgenden Morgen, da sie von einer Blutstürzung aus dem Munde überfallen wurde, die drey Tage anhielt. Bey diesen Umständen vertraute sie sich einem ordentlichen Arzte, der mit gehörigen Mitteln diesem Uebel also entgegen gieng, daß sie in kurzem von der Blutstürzung befreyet wurde; die vorerwähnten Zufälle aber blieben ungestöhret, wozu sich noch eine öftere und anhaltende Verstopfung des Leibes gesellte. Dieses alles hielt auf obgemeldte Art bis in das 1753ste Jahr an, in welchem kurz vor Ostern noch ein neuer Umstand sich ereignete, daß ihr nämlich auf einmal die Rede vergieng, und sie einige Stunden sprachloß war, die aber durch eine Aderlaß am Fuße bald wieder hergestellet wurde. Gegen das Ende des Brachmonathes desselbigen Jahres, überfielen sie zum erstenmal die Erschütterungen und Zuckungen am Haupte und an den Händen, worauf ihr zwar die Ader am Fuße geöffnet wurde, doch ohne einige Linderung dieser neuen Zufälle. Im Anfange des darauf folgenden Augustmonathes kamen diese krampfichten Bewegungen auch in die Füße und ganzen Körper, mit vielen Verziehungen des Angesichts, wobey sie jederzeit den Knaul in der Gurgel vermerkte, der ihr im Reden und Schlucken sehr hinderlich war. Dieses alles hielt auf erwähnte Art bis Ostern des jetzt laufenden Jahres an, um welche

Zeit

Zeit sie sich die Ader am Arme zu öffnen bewogen wurde, nach welcher Aderlaß alle Zufälle heftiger wurden, und bis auf diese Zeit noch anhielten, so wie ich sie diesen Tag gesehen hatte. Sie berichtete anbey, daß ihr dieser Zufall zu 2 bis 3 mal des Tages zustoße. Ihr ordentliches habe sie jederzeit richtig, und wenn es sich einstellen solle, habe sie diese Zufälle außerordentlich stark. Die Neigung zum Essen sey mäßig und der Schlaf ziemlich gut. Bey Gemüthsbewegungen wären die Zufälle allezeit heftiger erschienen. Dieses ist es was ich nach öfterem Nachforschen von ihr habe erfahren können. Ich hatte so wohl bey den in meiner Gegenwart ausgestandenen krampfichten Bewegungen, als bey der Erzählung der Umstände der Krankheit gleich die Gedanken eine Probe mit der Electricität bey dieser Person vorzunehmen, und dieses um so viel mehr, weil ich vernommen, daß bey ihr schon von verschiedenen gelehrten und erfahrnen Aerzten die dienlichsten Mittel vergebens wären angewandt worden. Nur wollte ich zuerst versuchen, ob ich etwas mit der Mispel in dieser Krankheit ausrichten würde, so wie Colbath in seiner Abhandlung davon schreibet. Ich versuchte es eine Zeitlang, aber ohne erwünschten Erfolg. Deswegen entschloß ich mich meinem ersten Vornehmen zu folgen. Ich war zwar anfänglich wegen des Ausgangs besorgt, weil sie eine Brustkrankheit ausgestanden hatte; allein ich wagte es mit diesem Beding, daß wo sie die geringste Veränderung auf der Brust bemerken würde, es sey eine Belegung oder Benehmung des Athems, sie mir solches so gleich angeben sollte, als in welchem Falle ich das Electrisiren unterlassen würde. Ich fieng also den 12 des Heumonathes zum erstenmal an dieselbe zu electrisiren, und zwar mit der einfachen Electricität ohne Verstärkungsmaschine. Sie bekam an den Händen und an dem Kopfe 5 2 Funken, wobey ich fleißig nach den Umständen der Brust mich erkundigte, allein ich erhielt jederzeit zur Antwort, daß sie nicht das geringste daselbst empfände. Wie dieses geschehen, gebot ich ihr nach

 Hause

Hause zu gehen, sich gleich zu Bette zu verfügen, und einen guten Schweiß abzuwarten, welches sie auch that. Den 16 kam sie wieder und berichtete mir mit großen Freuden, daß sie diese Tage über von ihrer Krankheit befreyet gewesen. Sie wäre letzlich gleich zu Bette gegangen, und hätte über eine Stunde gelegen, ehe sie in den Schweiß gekommen, allein nach Verlauf derselben, wäre sie in einen so heftigen Schweiß gefallen, daß sie deswegen einige Stunden länger als sie sich vorgenommen, das Bette hätte hüten müssen. Sie habe währendem Schwitzen eine besondere Schwere und starkes Reißen in dem rechten Arme empfunden, so daß sie gar eine Lähmung desselben besorget hätte, wie sie aber nachgehends aufgestanden, sey ihr der Arm und ganze Körper leicht und weit bewegsamer vorgekommen als jemals zuvor, und auf diese Art befinde sie sich auch noch, und sey von allen krampfichten Zufällen frey gewesen. Sie erzählte dabey einen Umstand, den ich nicht ungemeldet lassen kann. Sie habe an eben dem Abende, wie der Schweiß vorüber gewesen, bemerket, daß ihr Urin blutroth gewesen, und in kurzer Zeit sehr dicke geworden, da sie dieser Zeiten vorhero keinen andern als Brunnenwasser-färbigen gehabt. Gewiß, ein Umstand der anmerkungswürdig ist. Diesen Tag nahm ich sie wie das erste mal um 2 Uhr Nachmittags vor, und gab ihr mit der Verstärkungsmaschine 26 Schläge an den Händen und dem Kopfe, wie dieses geschehen, gebot ich ihr wie das erste mal zu verfahren und einen Schweiß abzuwarten. Wie sie den 17 wieder kam, berichtete sie mir, daß sie sich noch also wie vorher befände, außer daß sie heute einige leichte Berührungen ihres vorigen Zufalles verspühret habe. Die Ursache aber sey, weil sich heute bey ihr das ordentliche eingestellet habe, als an welchem Tage sie insgemein weit heftiger von ihren Zufällen angegriffen würde, als außer der Zeit. Heute bekam sie 30 Schläge an erwehnten Theilen, und verfuhr wieder auf vorige Art. Den 19 Abends um 7 Uhr kam sie

wieder

wieder und war wegen ihres guten Zustandes höchst zu frieden, sie bekam 50 Funken. Den 21 brachte sie folgenden Bescheid, sie habe letztes mal wenig geschwitzet, befinde sich sonst sehr wohl, und habe nichts von Zuckungen bemerket, sie bekam heute wie das vorige mal 50 Funken. Den 23, 26 und 29 befand sie sich noch sehr gut, und an diesem Tage wurde so wie am 21 mit ihr verfahren. Den 31 hatte ich ihr ein gelindes Purgirmittel verordnet, welches ihr aber nicht gut bekommen war, sie hatte nach demselben zwo Wirkungen, aber nach jeder einige starke Zuckungen und Erschütterungen im ganzen Körper gehabt; nachdem es nicht mehr gewirket, so hätte sie auch weiter nichts verspühret. Den 1, 4, 6, 8, 11, 20 August habe sie wie die vorigen male electrisiret, und sie berichtete, daß sie ganz frey von allen Zufällen wäre. Deswegen ich sie nun alle Woche nur einmal zu mehrerer Sicherheit annoch electrisire.

Zu merken ist bey dieser Erfahrung: 1) Daß die Electricität der Brust dieser Person gar keine Veränderung oder neue und andere Zufälle verursachet habe. Es kann zwar seyn, daß die Blutstürzung, wie Lancisius angemerket hat, aus einem Aste der ohnpaarigen Ader ihren Ursprung genommen habe; denn nach aller Untersuchung, habe ich nicht gemerket, daß die Lunge bey dieser Person angegriffen gewesen, und also kann es doch wohl richtig seyn, daß denenjenigen die eine schwache Brust, oder einen Fehler an der Lunge haben, die Electricität nicht zuträglich sey, welches doch aber noch weiter zu untersuchen wäre. 2) Daß das Purgiren die vorigen Zufälle wieder erwecket, ist wohl nicht der Electricität zuzuschreiben, als wenn es derselben zuwider wäre, sondern vielmehr den Umständen der Krankheit, da ohne dem die tägliche Erfahrung lehret, daß das Purgiren selten denen die mit dem Mutterbeschwer behaftet sind, wohl bekomme; indem die Purgirmittel, die Nerven gar zu sehr in Bewegung bringen. Weil dieses



ſes aber aus abgekochter Rhabarbarwurzel und Sennesblättern beſtand, vermuthete ich keine Erneuerung der Zufälle, wie doch geſchehen. 3) Das merkwürdigſte bey dieſer Erfahrung war wohl die ſchnelle Veränderung des Urins, welcher gewiß ein Zeichen gab, daß die Electricität wirklich in alle Nerven des Körpers gewirket hatte, und zugleich in die Nerven der Pulsadern und Blutgefäße, die durch die Bewegung und erhaltene Stärke zu einer beſondern Abſonderung des Urins Gelegenheit gegeben hatten.

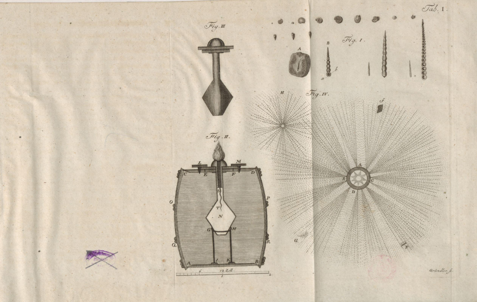
Der geſchwinde Druck und die Aehnlichkeit dieſes Theiles mit dem erſten haben verurſachet, daß Herrn D. Heinrich Kühns neue Erklärung der Ebbe und Fluth, ohne Beyhülfe des Mondes; Herrn Kleins Aufſatz von der erdichteten Thierpflanze Boramez; Herrn Hanows Gedanken von der Abkühlung der Körper durch das Wegduften der Näſſe auf ihrer Oberfläche und deſſelben erläuterte Urſachen vom Zerplatzen der Springkölbchen; Herrn Reygers Beſchreibung eines den 26 Aug. 1750 erſchienenen Nordlichtes ꝛc. für jetzo nicht erſcheinen. Man wird im folgenden Bande das Vergnügen haben ſie den Leſern mitzutheilen.

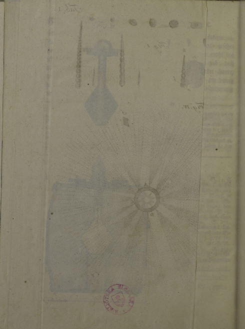
Druckfehler.

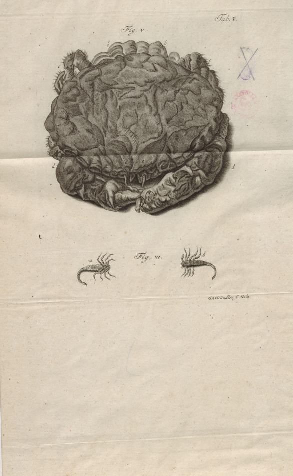
S. 17. Z. 18. lies indurviſſe. S. 24. am Ende für immer lies nimmer. S. 54. Z. 2. lies verhält. S. 57. Z. 13. für und l. unter. S. 65. in der Note Z. 9. für *antiqua* l. antica. S. 82. für OR. lies OQ. S. 87. Z. 16. für im Dampfe lies in Dampf. S. 89. Z. 5. lies 9612. S. 91. Z. 2. für 10. lies 20. S. 93. in der Note Z. 5. für Pulvers lies Zimmers. S. 95. Z. 8. für die l. wie. S. 103. Z. 29. ſetze hinzu: an ſtatt des Waſſers. S. 110. Z. 26. ſetze hinzu: des Aprils. S. 197. Z. 6. lies wir. S. 224. Z. 8. für 20. l. 10. S. 236. Z. 13. für vermengte lies verjüngte. S. 239. Z. 8. für angenommen lies abgenommen. Z. 10. für nach l. noch. S. 248. Z. 3. l. Cubicfuße. S. 271. §. 2. Z. 20. l. die Figur, oder Benennung. S. 275. Z. 20. für Anhang l. Anfang. S. 295. Z. 11. nach ſo viel ſetze hinzu: ſonderbare und unerhörte Eigenſchaften, und ihre Vermehrung ſelbſt hatte ſo viel ꝛc. S. 315. Z. 11. für 20. Secunden l. 20. Stunden. S. 317. Z. 7. für der l. die. S. 321. §. 36. Z. 9. l. abgekürzt. S. 330. §. 53. Z. 11. für $\frac{720}{180} = \frac{2}{5}$ l. $rp \frac{72}{180}$. S. 335. §. 62. Z. 6. für ſie l. ihnen. S. 348. Z. 21. für Höbel lies Hebel. Z. 22. für nicht lies leicht. S. 369. Z. 13. für haben l. heben. S. 372. Z. 1. für außer l. muß er. Z. 27. für haben l. heben.

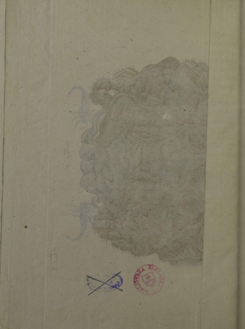
NB. Die Kupfer werden alle hinten angebunden.

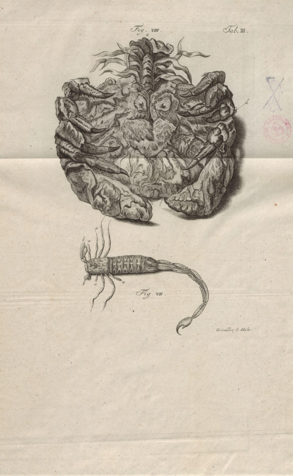



Tab. I
Fig. III
Fig. I
Fig. II
Fig. IV
12 Zoll
Gründler sc.




Tab. II.
Fig. V.
b
b
c
c
d
d
e
Fig. VI.
a
b
G.A.Gründler sc. Halæ




Fig. VIII.
Tab. III.
Fig. VII.
Grindler f. Halæ

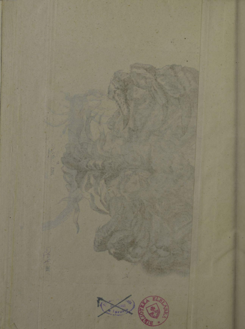
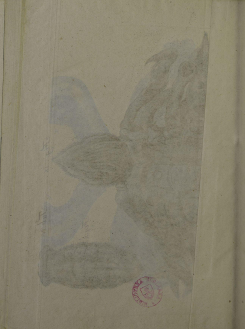
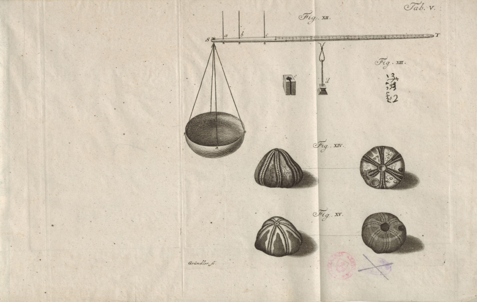


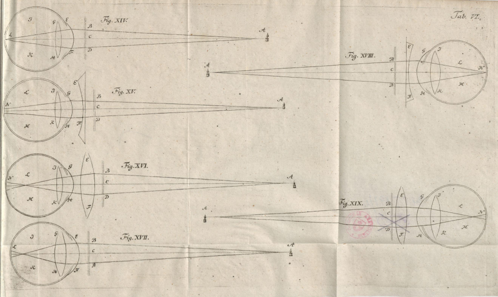


Fig. IX.
Tab. IV.
Fig. X.
Fig. XI.
Gründler sc.




Fig. XII.
S
a
b
c
T
d
Fig. XIII.
Fig. XIV.
Fig. XV.
Gründler fc.




Tab. VI.
Fig. XIV.
Fig. XV.
Fig. XVI.
Fig. XVII.
Fig. XVIII.
Fig. XIX.

